

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XIX/1970 ČÍSLO 10

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	361
Setkání mladých radiotechniků . . . . .	362
Setkání radioamatérů Olomouc 1970 . . . . .	363
II. plenární zasedání ÚV ČRA-ČSR . . . . .	364
Elektronika a doprava . . . . .	364
Čtenáři se ptají . . . . .	365
Jak na to . . . . .	366
Součástky na našem trhu . . . . .	367
Stavebnice mladého radioamatéra . . . . .	368
Jednoduchý FET-metr . . . . .	370
Tranzistorový superhet . . . . .	372
Předzesilovač a konvertor pro VKV . . . . .	373
Síťový blesk . . . . .	374
Stabilizovaný zdroj s číselným nastavením napětí . . . . .	375
Číslíková elektronika . . . . .	383
Tranzistorový přijímač Menuet . . . . .	387
Integrovaná elektronika . . . . .	389
Transceiver Mlni Z (dokončení) . . . . .	391
Úprava synchrodynu pro více amatérských pásem . . . . .	393
Soutěže a závody . . . . .	394
Hon na lišku . . . . .	395
RTO Contest . . . . .	396
Naše předpověď . . . . .	398
DX . . . . .	398
Nezapomeňte, že . . . . .	399
Přečteme si . . . . .	399
Četli jsme . . . . .	399
Inzerce . . . . .	400

Na str. 379 a 380 jako vyjímatečná příloha „Programovaný kurs základů radioelektroniky“.

Na str. 381 a 382 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelském MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolik, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, CSc., K. Donát, O. Filka, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, ing. K. Pytner, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzbořených sil vydavatelském MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelském MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. října 1970

© Vydavatelském MAGNET, Praha

# náš inter view

s ing. Antonínem Košťákem, oborovým inženýrem pro elektrotechniku Domu techniky v Praze, o tom, jak Dům techniky přispívá k šíření nejnovějších poznatků mezi naší technickou veřejností.

Snad bude vhodné začít rozhovor otázkou, jakou instituci Dům techniky je, co je jeho posláním a jaké jsou formy jeho práce.

Dům techniky v Praze je zařízením ústřední rady České vědeckotechnické společnosti a jeho úkolem je rozšiřovat nejnovější poznatky vědy a techniky mezi našimi odbornými pracovníky, umožňovat jim výměnu zkušeností navzájem i se zahraničními specialisty, seznamovat je s oborovými novinkami ze světa atd. Jednou věťou by se jeho poslání dalo charakterizovat tak, že se snaží celou svou činností přispívat k rychlejšímu rozvoji vědeckotechnické revoluce v našem národním hospodářství. Změřujeme se hlavně na čtyři obory: strojírenství, automatizace, elektrotechnika a energetika, stavebnictví. Kromě toho máme ještě několik dalších oborů, např. zemědělství apod. Jednotlivé oborové úseky mají na starosti oboroví inženýři. Formami naší práce jsou symposia, konference, semináře, přednášky a Dny nové techniky. Některé z těchto akcí doplňujeme často ještě výstavkami, v menším měřítku se zabýváme i pořádáním kursů. Podobná je i náplň práce ostatních Domů techniky, které jsou ve všech krajích.

Aby tato činnost přinášela dobré praktické výsledky, je jistě důležitý výběr témat těchto akcí tak, aby byly zaměřeny na ty nejaktuálnější problémy jednotlivých technických oborů, aby měly vysokou úroveň a aby se jich zúčastnilo co nejvíce odborníků, kteří se daným problémem zabývají. Jak tedy témata vybíráte, jak zajišťujete úroveň přednášek a podle jakého klíče stanovíte okruh účastníků?

To všechno nám umožňuje především úzká spolupráce s velkými podniky, školami, výzkumnými ústavy a odbornými skupinami ČSVTS. Témata v některých případech vybíráme sami, většinou je však volíme podle požadavků podniků. Považujeme to za správné, neboť právě na konkrétních pracovištích v závodech a ústavech dovedou nejlépe posoudit, jaký technický problém by vyžadoval podrobný rozbor na širším technickém fóru. Pokud jde o výběr přednášejících, máme bohaté seznamy nejkvalifikovanějších pracovníků a opět nám v tom pomáhají závody, podniky a výzkumné ústavy. Máme většinou i dostatečný přehled o tom, kde se daným problémem zabývají a podle toho zveme účastníky. Po této stránce by však naše akce potřebovaly širší popularizaci, protože i přes všechnu snahu se někdy setkáváme s výčitkami, že jsme na někoho zapomněli. V tom by nám snad mohl pomoci i váš časopis.



Víme, že některé akce pořádáte jako mezinárodní. To znamená, že do vaší činnosti patří i styky a spolupráce se zahraničními odborníky. Jak tato spolupráce vypadá?

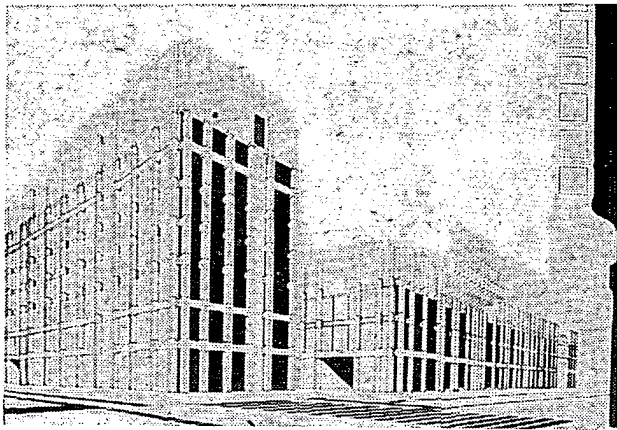
Spolupracujeme s některými vědeckými svazy v socialistických státech i s odborníky ze západních zemí a snažíme se v nejvyšší míře jejich zkušenosti využívat. Chceme také, aby každá akce měla opravdu nejvyšší úroveň a byla pro naše odborníky skutečným přínosem. A protože známe přesně cíl každé akce, volíme přednášející tak, aby byl splněn. Připravujeme-li nyní například velkou mezinárodní konferenci o elektrickém teple, víme, že nejdále v Evropě jsou v tomto oboru v NSR, ve Švýcarsku a také v Holandsku. Proto se budeme snažit zajistit účast specialistů především z těchto zemí.

Součástí vaší práce je i vydavatelská činnost. Jak je rozsáhlá a čemu slouží?

Při většině akcí vydáváme sborník přednášek, který dostane každý účastník. Určitý počet kusů rozprodáváme ještě těm zájemcům, kteří se z nějakých důvodů nemohli akce zúčastnit. Mezi zájemce o tyto publikace patří i technické knihovny, které většinou odebírají po dvou výtiscích. Kromě toho zůstává čtyři nebo pět výtisků každé takové publikace v našem archivu, kde je možné si je kdykoli vypůjčit. Při některých větších zahraničních akcích vydáváme sborník kromě češtiny ještě v dalším světovém jazyce.

Zatím jsme hovořili všeobecně; přejdeme teď ke konkrétní otázce: co připravujete pro zbytek letošního a začátek příštího roku v oboru elektrotechniky?

Vezmu to tedy od začátku: letos jsme uspořádali dva semináře, jejichž témata byly náhradní zdroje elektrické energie a nová telegrafní a dálkopisná technika. Na druhé pololetí jsme připravili konferenci o hromadném dálkovém ovládání, o provozu a údržbě energetických zařízení, o dálkových kabelech a velkou III. mezinárodní konferenci o elektrickém teple. Pro příští rok počítáme s těmito náměty: Dálkové měření, signalizace a ovládání, Elektrochemické zdroje, Světelná technika (mezinárodní konference) a Cejchování elektroměrů. Kromě toho začíná v říjnu další běh kursu Polovodiče v elektronice, který poskytuje informace o základních vlastnostech polovodičů, jejich měření a typických



*Projekt nového Domu techniky na rohu Národní třídy a Spálené ulice v Praze*

aplikací v oblasti radiotechniky, měřící techniky a průmyslové elektroniky.

*Všechno, o čem jsme zatím hovořili, ukazuje, že Dům techniky rozvíjí činnost skutečně záslužnou. Co považujete za její nejceněnější výsledek?*

Podle mého názoru spočívá největší význam naší práce v tom, že akce Domu techniky umožňují osobní setkání lidí, kteří se zabývají stejným problémem, dávají příležitost navázat osobní kontakty. Není jisté sporu o tom, že možnost prodiskutovat s kvalifikovanými odborníky úzce specifikovanými technický problém osobně je mnohem efektivnější a také časově výhodnější, než se zabývat jen podrobným studiem literatury.

Na druhé straně pro přednášející spočívá význam těchto akcí v tom, že jim umožňují poznat problémy z praxe a využít těchto poznatků při další vědecké práci.

*Chtěl byste ještě něco dodat na závěr?*

Snad jenom to, na co se všichni těšíme: na rohu Národní třídy a Spálené ulice v Praze se začíná stavět nový, moderní Dům techniky. Najdeme v něm i my své nové pracoviště, jehož podmínky nám jistě umožní ještě více rozvinout naši činnost a zvětšit náš podíl na uskutečňování vědeckotechnické revoluce v naší společnosti.

*Rozmlouval L. Březina*

## Setkání mladých radiotechniků

Slatina nad Zdobnicí v Orlických horách se stala od 4. do 7. srpna dějištěm setkání nejmladších radioamatérů – dětí z radiotechnických kroužků Domů dětí a mládeže ČSR. Byli sem pozváni ti nejaktivnější podle výsledku dosaženého v soutěži ve stavbě dvoustupňového tranzistorového přijímače. Setkání se uskutečnilo ve srubovém táboře, který patří krajské radě Pionýra v Hradci Králové. Jeho uspořádáním byl pověřen Okresní dům dětí a mládeže v Pardubicích, vedoucím tábora byl K. Koudelka. Na programu se značnou měrou podíleli zástupci Ústředního domu dětí a mládeže Z. Hradiský, J. Horných, Z. Lukavský; patronát nad setkáním převzal radioklub Smaragd, který zastupoval A. Myslík, OK1AMY, a D. Lukayská. Setkání se zúčastnilo 31 dětí ve věku od 11 do 15 let.

Hlavním programem, připraveným ÚDDM JF, byla technická olympiáda.

Byla to zajímavá soutěž, při níž děti absolvovaly trať vedoucí lesem podle radiotechnických značek. Každý účastník byl „záporným nábojem“, takže kde byla značka kondenzátoru, tam se nesmělo apod. Všichni absolvovali trať od anody ke katodě (v pentodě) a na každé „mřížce“ – kontrolním stanovišti – museli splnit různé úkoly nebo odpovědět na otázky. Trať byla zpestřena i neodbornými, o to však humornějšími disciplínami, jako např. přechodem přes potok po laně apod. -

Druhý den se děti seznámily s amatérským vysíláním, QSL-listky a provozem na vysílací stanici – tento program připravil ODDM Pardubice a instruktory byli zkušení radioamatéři Jirka Kliment, ex OL6AIU, a Jan Zika, OL5ALY. Odpoledne absolvovali všichni krátký orientační závod s buzolou a na jednotlivých kontrolních stanovištích je opět čekaly různé otázky.

Ve volných chvílích probíhaly besedy nad technickými časopisy, o Amatérském radiu, nad radioamatérskými QSL-listky, deníky, nebo u stanice. Všichni byli seznámeni s výrobou plošných spojů v radioklubu Smaragd, s možnostmi, které má začínající radioamatér, chce-li si sám udělat destičku s plošnými spoji, kam si napsat o hoto-vou destičku apod.

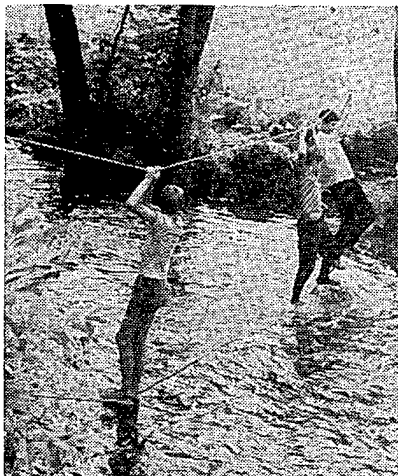
Jeden půlden byl věnován seznámení s novým námětem pro technickou soutěž příštího roku. Je to stavba bzučáku se světelným návěštem (byl popsán v AR 5/70). Zástupci ÚDDM JF přivezli s sebou několik stavebnic bzučáku, takže většina přítomných mohla hned začít se stavbou.

Během celého setkání byly v provozu amatérské vysílací stanice OK5TOL radioklubu mladých Pardubice, a OK1KUC/p radioklubu Smaragd z Ústředního domu dětí a mládeže v Praze (jejím vedoucím operátorem a instruktorem byl Miloš Jiřík, OK1AWK). Obě stanice pracovaly na pásmech 80 a 160 m.

Na závěr seriálu soutěží proběhla ještě zajímavá soutěž ve střelbě papírovými raketami na stlačený vzduch. Raketu, kterou vymysleli v ÚDDM JF, si každý účastník nejprve slepil a potom absolvoval tři disciplíny – střelbu na cíl, do otvoru a na dálku.

Setkání bylo ukončeno vyhodnocením nejaktivnějších účastníků, kteří byli odměněni cenami, věnovanými radioklubem Smaragd. Večer se potom sešli všichni u slavnostního tábora ohně, uspořádaného podle všech tábornických zvyklostí a zapáleného ve jménu upřímnosti, pravdy, svobody a přátelství.

*Alek Myslík, OK1AMY*



*Obr. 1. Nejveselejší disciplínou byl přechod po laně přes potok...*



*Obr. 2. ... a nejnapínavější střelba raketami na stlačený vzduch*

**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

**Elektronický otáčkoměr**

**Časový spínač pro barevnou  
fotografii**

# Setkání radioamatérů Olomouc 1970



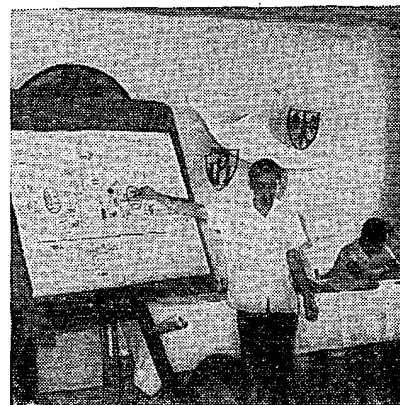
Stává se již tradicí, že se jednou ročně všichni radioamatéři sejdou v Olomouci. Začalo to prvním sympoziem amatérské radiotechniky v r. 1964 a protože s jeho průběhem byli všichni nadmíru spokojeni, chtěli všichni do Olomouce znovu.

Letos se konalo setkání na přelomu léta; v pátek 31. 7. se začali sjíždět první z asi 200 přihlášených účastníků. Několik malých pozorností čekalo každého již při prezentaci: pěkný odznak a kniha radioamatérských diplomů. Tyž den večer zasedal v koleji Bedřicha Václavka nový ústřední výbor ČRA.

Setkání bylo slavnostně zahájeno v sobotu 1. 8. v 9 hodin. Účastníky přivítal předseda organizačního výboru O. Spilka, OK2WE, a za ÚV ČRA L. Hlinský, OK1GL. Dopoledne bylo na programu několik technických přednášek: o komunikačních přijímačích, tranzistorovém transceiveru SSB na 80 m apod. Hlavní „program“ setkání však probíhal nepřetržitě ve všech prostorách koleje, na chodbách i venku. Všude byly hloučky debatujících, každou chvíli se ozývalo překvapené „jsi to ty?“ O to, aby všechno organizačně klapalo, se starali velmi skromně a nenápadně olomoučtí radioamatéři. Byli to jednak členové kolektivity OK2KOV, jednak amatéři z OK2KYJ v čele s předsedou

ladicích kondenzátorů doplnili novou řadou miniaturních kondenzátorů a vystavovali také svůj nový výrobek, navijedku na vlnuti křížových cívek.

Odpoledne pokračoval program besedou s redaktory obou radioamatérských časopisů: Radioamatérského zpravodaje a Amatérského radia. Sešlo se na ní mnoho diskutujících a tak nakonec hodina, vyhrazená pro tuto besedu, byla příliš krátká. Ani na adresu Amatérského radia, ani k Radioamatérskému zpravodaji se neozvalo mnoho kritických hlasů; mohlo by to být sice známkou spokojenosti s oběma časopisy, „reprezentanti“ obou časopisů však přece jen čekali více návrhů a podnětů pro obsah svých časopisů. Hovořilo se mimo jiné



Obr. 2. Technická přednáška ing. Kašky

mnoho přítomných dalo opět přednost „kuloárovým“ debatám.

Debatního kroužku YL, který vedl František Ježek, OK1AAJ, se zúčastnily Vojtěška Bednářová, OK2PEP, „novopečená“ operátorka, která měla koncesi teprve týden, její setra Pavla Bednářová, OK2PAP, Věra Kašková, OK2BSF, známá přebornice ve víceboji Albina („Bambina“) Červenová, OK2BHY, Zdenka Vondráková, OK2BBI, Joska Zahoulová, OK1FBL, Marie Káčereková, OK1IWQ, a Marie Štuncová, OK1ASO. V kroužku se hovořilo především o tom, co by ženy měly dělat – o problému jejich zainteresovanosti v provozu, účasti v technických sportech i o popularizaci jejich radioamatérské činnosti v časopisech Amatérské radio a Radioamatérský zpravodaj. OK2BHY se zmínila i o tom, že se uvažuje o zřízení kategorie žen v RTO Contestu od r. 1971.

Po krátkém odpočinku a večeri se potom začala scházet většina ze 415 účastníků setkání (tj. počtu, který vysoko překonal předpoklady) ve velkém sále na seznamovací večírek. Setkání se zúčastnil i pan Wehlenfennig, OE1WU, z Rakouska.

Seděl jsem téměř celý večer s kolektivem olomouckých radioamatérů z OK2KYJ. Není to jen kolektiv v běžném slova smyslu. Je to opravdová parta lidí, kterou smělil nejen společný zájem, ale také společná práce. Věnují svému klubu, výstavbě vysílacího střediska a společné práci téměř všechny volný čas. Např. v loňském roce každý z nich odpracoval přes 300 hodin jako kopáč nebo zedník, samozřejmě zdarma. Aby si vydělali na vybavení přístrojů a na stavbu střediska, zabývají se výrobou rotátorů k otočným anténám. Všechny peníze jdou opět ve prospěch klubu, nevyplácejí se žádné mzdy nebo



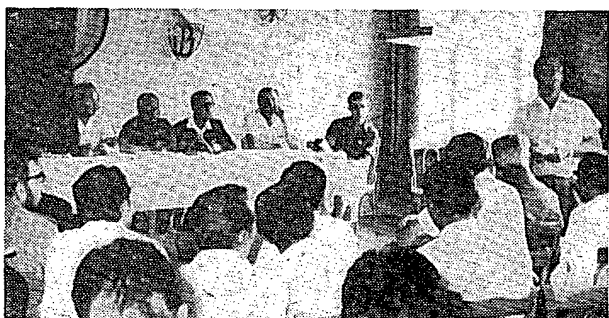
Obr. 1. Jedno z míst, kde se besedovalo trvale

organizace T. Hanákem, OK2BMB. A ještě přitom stačili ukázat zájemcům svoji kolektivku na olomoucké pevnosti a nově budované středisko v Pohořanech.

V jedné místnosti otevřela svůj stánek prodejna ÚRK. Bylo tam stále plno a patrně každý si alespoň nějakou drobnost koupil: blok křemíkových diod KY299, miniaturní japonský ladicí duál, diody, univerzální destičky apod. Na jiném místě vystavovali a prodávali své výrobky gottwaldovští. Původní řadu

i o tom, jak by měly odborné časopisy vypadat, o jejich náplni i o koordinaci a spolupráci mezi oběma časopisy. Diskutující se kladně vyjádřili k náplni AR a vysoce hodnotili jeho úroveň. Žádali rozšíření materiálů ze zahraniční literatury a zavedení nové rubriky k technickoprávním otázkám.

Zbytek odpoledne proběhl v debatních kroužcích KV, VKV, SSB a YL. Účast na všech besedách byla samozřejmě dobrovolná podle zájmů, takže



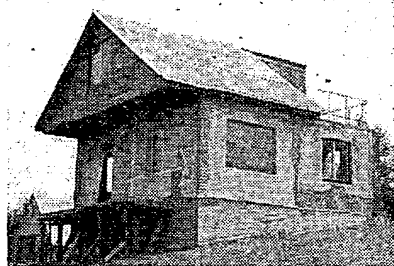
Obr. 3. Beseda s redaktory AR a Radioamatérského zpravodaje



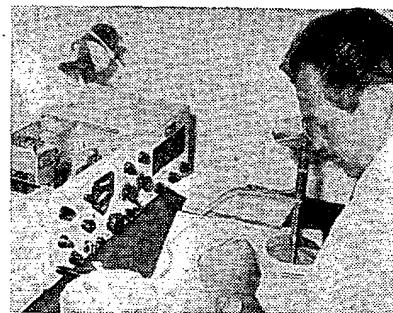
Obr. 4. Debatní kroužek YL



Obr. 5. Olomoucká „parta“ z OK2KTJ...



Obr. 6. ... a jejich rozestavěné vysílací středisko v Pohořanech



Obr. 7. Ing. J. Peček, OK2QX, u stanice OK5KOV

odměny. Věděl bych o mnoha funkcionářích v pražských (a nejen pražských) radioklubech, kterým bych doporučil povinné návštěvu Olomouce. Já jsem jim jejich partu skutečně záviděl. A s kýmkoli z nich jsem mluvil, od každého jsem slyšel téměř totéž. Žiji

pro to a žiji tím. Moravská pohostinnost je příslovečná. Pohostinnost pořadatelů se však vymykala i tomuto měřítku. Touto cestou bych jim chtěl poděkovat:

Počasí celému setkání přálo. Téměř stále modrá obloha a 30 °C spíše lákalo

k vodě a ke koupání, ale když setkání je jen jednou do roka...

Po celou dobu setkání pracovala z koleje Bedřicha Václavka stanice pod značkou OK5KOV. Všichni, kdo s ní navázali spojení, dostanou zvláštní QSL-lístek. OK1AMY, -jg-

## II. plenární zasedání ÚV ČRA ČSR

Toto zasedání, které se konalo u příležitosti letošního setkání radioamatérů v Olomouci 31. července 1970, bylo využito k tomu, aby funkcionáři mohli v osobním styku se členy vyslechnout jejich náměty a připomínky, které mohou být dobrým návodem pro orientaci v hnutí i k další společné plodné práci. Předseda ústředního výboru ČRA Ladislav Hlinský informoval členy o vykonané práci od národní konference ČRA a seznámil je se současnou situací jak ve vedení, tak na okresech.

„Zastávám názor“ řekl L. Hlinský, „že bude správné uskutečnit příští zasedání předsednictva ÚV ČRA v září t. r. u příležitosti setkání VKV amatérů v hotelu Tanečnice u Rožnova pod Radhoštěm. Na ustavující schůzi bylo přislíbeno zpracování veškerých materiálů z konference, tj. statutu, analýzy, usnesení, výhledového plánu do r. 1975 a jmenovitě obsazení funkcí ÚV a ústřední revizní komise. Materiály nejsou dosud vydány tiskem, neboť námi schválený návrh statutu podléhá ještě schválení ÚV Svazarmu ČSR. Na návrh federálního orgánu ÚV Svazarmu mají být statuty dále upraveny tak, aby vycházely z jeho stanov. Proto se připravuje vydání jednotného statutu pro všechny svazy. Druhou příčinou, proč nebyly materiály z konference rozpracovány je, že analýzu zpracovanou pro naši národní konferenci bylo třeba dále rozpracovat nejen za náš svaz, ale i z celostátního hlediska, tj. ve federálním pojetí.“

Pak oznámil L. Hlinský složení předsednictva ÚV ČRA a informoval o činnosti jednotlivých odborů, která spočívá v projednávání odborných otázek patřících do jejich kompetence v rámci národního svazu ČRA.

Ve zprávě se zaměřil i na otázku dodržování povolovacích podmínek, tj. na ty problémy, o nichž se v poslední době hovořilo v relacích ústředního vysíláče OK1CRA. Počinání některých koncesionářů na amatérských pásmech bylo v naprostém rozporu s povolovacími podmínkami a to vedlo povolovací orgány v několika krajích k tomu, že se rozhodly přikročit k přezkoušování jednotlivých koncesionářů, zejména ze znalostí povolovacích podmínek. V tomto rozhodnutí krajských povolovacích orgánů je třeba vidět preventivní opa-

tření pro dodržení kázně na amatérských pásmech. Pokud jde o zkoušky žadatelů na OK a vydávání povolovacích listin, dojde k některým administrativním úpravám začátkem příštího roku. Zkoušky se budou konat v Praze a v Bratislavě podle jednotného zkušebního programu.

Předseda podal dále informaci o plánu činnosti a MTZ na rok 1971, který je rozhodující pro dotace ZO, RK a celkové zabezpečení radioamatérské činnosti v ČSR. Podal také informaci o naší účasti v mezinárodních závodech RTO a v honu na lišku.

Dále zdůraznil: „Byli bychom rádi, kdyby všichni členové pléna ústředního výboru ČRA převzali patronáty nad vlastními, popřípadě podle možnosti také nad sousedními OV ČRA, v osobním styku je informovali o práci ústředního výboru a naopak přenášeli připo-

mínky členů na naše zasedání.“ V závěru své zprávy podal L. Hlinský informaci o prohlášení ÚV Svazarmu ČSR zasláném vládě ČSSR, které se týká uzavřené a ratifikované smlouvy mezi ČSSR a SSSR. V prohlášení se hovoří o tom, jak chce Svazarm podpořit tuto smlouvu konkrétními činy a dalším upevňováním přátelství mezi brannou organizací SSSR DOSAAF a Svazarmem. „My, radioamatéři, chceme tuto snahu podpořit tím, že se budeme snažit o zajištění maximální účasti na mezinárodních závodech pořádaných DOSAAF, předložíme návrh na uskutečnění studijní cesty do SSSR s cílem vzájemné výměny zkušeností a pozveme představitele sovětských radioamatérů k nám.“

V diskusi vystoupila řada účastníků, kteří vyjádřili souhlas s přednesenou zprávou. -jg-

## Elektronika a doprava

Jedním z nejzávažnějších civilizačních problémů jsou neustále stoupající požadavky na dopravu se všemi důsledky, které z toho vyplývají. Země s rozsáhlou dopravní sítí a také s velmi ožehavými dopravními problémy jsou USA. Životní styl lidí je zde ovlivněn závislostí na dopravě mnohem více než v kterékoli jiné zemi. Přibližně 80 % občanů žije v USA ve městech a očekává se, že v roce 2000 jich bude žít ve městech již 90 % při přírůstku populace 100 miliónů lidí. Se zvyšujícím se počtem i koncentrací občanů na omezeném prostoru se potíže způsobené dopravou neustále zhoršují.

Proto se v USA pracuje na řadě projektů, které mají odstranit nebo alespoň zmírnit následky současné i budoucí dopravní expanze.

Redakce časopisu Elektronika Engineer uveřejnila v č. 5, sv. 29, roč. 1970 článek věnovaný problémům sdělování informací a řízení v dopravních systémech, který připravil ve spolupráci s J. M. Begem, vedoucím pracovníkem NASA, pracovník redakce J. M. Nichol.

Pro vytvoření představy uvedme několik čísel o statistice dopravy v USA. Doprava lidí a nákladů činí v USA každým rokem více než 20 % celonárodní produkce. V penězích to představuje částku 170 miliard dolarů. Podle vývojových trendů se předpokládá, že tato částka koncem sedmdesátých let

vzroste na 320 miliard dolarů. V zemi se dopravou přímo zabývá 235 dopravních společností.

V současné době je v USA v provozu 80 miliónů automobilů. Je to dvojnásobný počet proti roku 1950. Předpokládá se, že do roku 2000 se počet automobilů opět zdvojnásobí. Každý den přibývá na silnicích 10 000 nových automobilů. Vnitřní letecká doprava každých deset let ztrojnásobuje přepravní kapacitu vyjádřenou součinem celkového počtu cestujících a nalétných mil. V roce 1970 přepraví letecké společnosti USA více než 150 miliónů cestujících. Přibližně každý čtvrtý obyvatel USA vlastní automobil.

Tato čísla dokazují, že lidstvo ve snaze dosáhnout vyššího stupně civilizace si

na druhé straně soustavně zhoršuje podmínky ke své existenci. Pokud by tento vývoj probíhal živelně bez opatření, která by potlačovala nebo alespoň omezovala škodlivé důsledky moderní techniky, skutečně by k tomu docházelo. Naštěstí si to mnozí lidé, kteří mají na starosti plánování budoucnosti lidstva, uvědomují. Jedním z oborů vědy a techniky, který má pomoci v boji proti následkům civilizační expanze, je elektronika.

Většina dnešních dopravních systémů je neekonomická a zvláště systémy pro dopravu lidí mají velmi špatnou pověst. Např. zdánlivě výhodná městská autobusová doprava by mohla být mnohem ekonomičtější, kdyby přepravce znal přesný pohyb autobusů a mohl jej podle potřeby ovlivňovat. K tomu však potřebuje spolehlivý a účinný způsob přenosu a zpracování informací a o něj se opírající systém řízení městské dopravy.

Velké problémy jsou s automobily ve městech. Při dalším růstu hustoty automobilového provozu není daleko doba, kdy by v některých městech došlo k úplnému zablokování dopravy.

Tento stav by zcela určitě nastal i přes velmi vyspělý dopravní systém, využívající mnohaposchodových mimoúrovňových křižovek, mimoúrovňových dopravních tras, řízení dopravy počítači a jiných opatření.

Proto se již nyní pracuje v USA na výzkumu tzv. „Dual Mode“ systému, kde lidská obsluha automobilu v některých dopravních oblastech zcela odpadne. Předpokládá se, že při jízdě po dálnici se předá řízení automobilu elektronickému systému, který podle požadavku cestujícího a dopravní situace převede automobil po vhodné dálniční trase do žádaného města. Na okraji města převezme kontrolu automobilu městský elektronický systém, který dopraví automobil na zvolené místo ve městě. Přestože tato představa je již dnes téměř jednoznačně pokládána z hlediska perspektivy za jedinou možnou, je k jejímu uskutečnění třeba vykonat ještě obrovskou práci jak ve výzkumu a ve vývoji, tak i v technologických nových systémech automobilu i v nových silničních systémech.

V současné době je v San Franciscu v provozu tzv. BART systém (Bag Area Rapid Transit), který se opírá o konvenční kolejovou dopravu.

Pro experimentální účely je 20 km jižně od Paříže instalována 20 km dlouhá trasa, na níž se využívá vznášedle. Podobné dopravní systémy mají být vybudovány v USA a v Mexiku firmou Aerotrain and Rohr Corp. a firmou Grumman Aeropace Corp. V Anglii pracuje na podobném systému firma Hovercraft Co.

Velkým přínosem v řešení dopravních problémů má být vyřešení tzv. lineárního indukčního motoru. Tento motor má pracovat s velkou účinností i v systémech s velkou dopravní rychlostí.

Pro zrychlení a usnadnění dopravy v silně osídlených oblastech (např. okolí měst Washington, Baltimore, Philadelphia a New York) mají být vybudovány velmi rychlé dopravní systémy, které mají překonávat vzdálenosti až 300 mil uvnitř těchto koridorů. Tyto systémy mají být napojeny na systémy letišť. Dopravní systémy mají být podobného druhu, jako je americký Metroliner nebo japonský Tokaido systém, které mohou pracovat s dopravní rychlostí 160 až 180 km/hod.

Velké úkoly čekají elektroniku nejen při řešení pozemní dopravy, ale i v letecké a námořní dopravě.

V r. 1969 bylo v USA usmrčeno na silnicích přes 56 000 lidí. Tři a půl miliónu lidí bylo zraněno. Vzniklé škody dosáhly částky 13 až 14 miliard dolarů. Tyto okolnosti vedly zodpovědné činitele v americkém ministerstvu dopravy a v dalších institucích k vyvození velmi důležitých závěrů pro koncepci budoucí silniční dopravy v USA. Byly např. zahájeny výzkumné práce na elektronickém systému, který by byl vestavěn v automobilu a před zahájením jízdy by měl ověřit základní provozní a jízdní předpoklady automobilu a cestujících osob.

Dalším vážným problémem je podíl alkoholu na dopravních nehodách. Přibližně 50 % havárií je zaviněno působením alkoholu. Proto má být vyvinut velmi citlivý systém, který – jakmile zjistí vyšší stupeň intoxikace alkoholu u osob v autě než je povoleno – znemožní jízdu auta.

V námořní dopravě se např. pracuje na výzkumu účinnějších navigačních systémů. Dále se předpokládá, že v budoucnu bude zavedeno soustavné sledování všech plavidel na moři. V případě havárie plavidla bude pak známa nejen poloha postiženého plavidla, ale i plavidel nejbližší se vyskytující; tím bude podstatně zvýšena možnost zachrany trosečníků, popřípadě i cenného nákladu.

Je jasné, že podíl elektroniky při řešení dopravních problémů v blízké budoucnosti bude podstatně větší než dosud. I u nás v ČSSR byl např. vyvinut automobil na elektrický pohon pro městskou dopravu a řada podobných problémů se řeší v zahraničí. Výsledkem těchto snah mají být v příštích dvaceti až třiceti letech revoluční změny v dopravě s vydatným využitím elektroniky.

Ing. Jiří Zima



Mám magnetofon Grundig TK6 a k nahrávání bych chtěl použít mikrofon AMD210. Při nahrávání z tohoto mikrofonu však magnetofon nezaznamenává žádný signál. Poradíte mi, jak bych si měl počínat při odstraňování závady.

Současně bych vás prosil o radu, jak opravit u tohoto magnetofonu kolísání rychlosti posuvu? (J. Bezouška, Kroměříž.)

Magnetofon TK6 má zapojen vstupní mikrofonní konektor nenormalizované, neboť jde o poměrně zastaralý typ magnetofonu z doby, kdy se ještě normalizace v tomto směru nedodržovala. Mikrofon AMD210 má jako živý kolík č. 1, výrobce však – pokud je nám známo – propojuje u řady svých výrobků kolíky 1 a 3. Magnetofon má mikrofonní vstup též na kolíku č. 1. Pokud jsou tedy magnetofon a mikrofon v pořádku a pokud je u mikrofonu zapojen jako přívod signálu pouze kolík č. 1, není důvodu, aby přístroj nenahrával. V opačném případě je třeba, abyste se obrátil na opravnu, což platí stejně i o druhé závadě, týkající se kolísání rychlosti posuvu. Oprava v našich podmínkách může být dost problematická, někdy i nemožná, s čímž ovšem musí každý, kdo si opatřil unikátní zahraniční přístroj, počítat. Jakákoli jiná rada na dálku by byla neseriózní.

Chtěl bych si upravit magnetofon Sonet-duo na čtvrtstopý záznam. Nemám však přehled, jaké magnetofonové hlavy jsou dostupné na našem trhu. Mohli byste mi poradit, jaký typ hlav bych měl použít, abych mohl nahrávat na některý z pásek BASF, Scotch, AGFA? Popř. jaké úpravy bych musel udělat, abych dosáhl kvalitního záznamu i reprodukce? (A. Rieger, Ústí n. L.)

Přestavbu tohoto typu magnetofonu na čtvrtstopý záznam Vám nedoporučujeme, neboť magnetofon je poměrně hluchý a přestavba by se pravděpodobně nesetkala s plným z darem. Chtěli byste přesto magnetofon přestavět, doporučujeme Vám hlavu z některého z našich moderních magne-

fonů řady B. Otázka jakostního záznamu i reprodukce je však velmi složitá a v žádném případě ji nelze podrobně rozebírat v této rubrice. K bližšímu seznámení s touto problematikou Vám doporučujeme knihu A. Hofhans: Magnetofony, jejich údržba a opravy, která vyšla před časem v SNTL.

V AR 1/69 jste uveřejnili článek o televizních anténách předzesilovačích. V článku je celkový popis zapojení, ale chybějí tam údaje vstupních a výstupních cívek, o něž mám značný zájem. Můžete mi podrobné údaje cívek zaslat? (M. Michenka, Řepiště.)

Přesné údaje cívek anténních zesilovačů bohužel neznáme. V AR 9/70 je však popis amatérské stavby předzesilovače pro příjem televizních signálů s podrobným konstrukčním návodem a s destičkou s plošnými spoji – popisovaný zesilovač Vám můžeme vřele doporučit.

Prosím o zaslání schématu propojení magnetofonu B46 a televizoru Balaton, aby se dalo z televizoru na magnetofon nahrávat. Tento televizor nemá totiž výstup pro připojení magnetofonu. (M. Boubel, Srby.)

Nahrávání z televizorů jsme v našem časopise několikrát popisovali. Naposledy v AR 7/67. V podstatě jde o to, že u univerzálních přístrojů, jako je např. Balaton, nelze připojit výstup pro nahrávání přímo na vstup magnetofonu, pokud není televizor oddělen od sítě tzv. oddělovacím transformátorem, nebo pokud se výstup z televizoru neoddlíčí převodním transformátorem, jak je tomu např. u televizoru Lotos.

Obrácím se na vás s prosbou o radu. V sovětském tranzistorovém přijímači Orbita se mi poškodila oscilátorová cívka a v žádné místní radioopravně tuto cívku nemají a nemohou mi ani poskytnout potřebné údaje k jejímu zhotovení. Můžete mi tyto údaje poskytnout vy? (H. Hejčová, Brno, A. Glos, Brno.)

Schéma přijímače Orbita bylo uveřejněno jednak v AR 4/68, jednak s podrobnými údaji o počtu závitů všech cívek v sovětském časopise Radio 4/69 na str. 38. Označení cívek, iak je dále uvádíme, odpovídá označení cívek v uvedených pramenech. Cívky oscilátorů pro KV a SV mají tyto údaje: oscilátor pro KV, cívka  $L_1$  – 21 z drátu o  $\varnothing$  0,18 mm, indukčnost 5,7  $\mu$ H, rezonanční kmitočet 9 MHz, jakost ne méně než 65,  $L_2$  – 4 z drátu o  $\varnothing$  0,18 mm,  $L_3$  – 4 1/2 z drátu o  $\varnothing$  0,1 mm s odbočkou na 3. z, cívky  $L_4$  a  $L_5$  jsou navinuty na cívce  $L_1$ . Oscilátor pro SV, cívka  $L_{10}$  – 85 z  $\pm$  2 z drátu o  $\varnothing$  0,1 mm ve dvou sekcích (42 z  $\pm$  43 z), indukčnost 180  $\mu$ H, rezonanční kmitočet 1,5 MHz, jakost 140, cívka  $L_6$  – 6 z, cívka  $L_7$  – 3 z, obě cívky stejným drátem jako  $L_{10}$ . Cívky  $L_8$  a  $L_9$  jsou navinuty na cívce  $L_{10}$ . Všechny cívky jsou vinuty divoce.

Prosím vás o zaslání schématu sovětského přijímače Gauja, neboť mi tento přijímač dělá než rok nefunguje a nemohu jeho schéma sehnat. (J. Kříž, Pobežovice.)

Jak jsme již několikrát uváděli, schémata zahraničních ani ruzemských elektronických výrobků zásadně neposíláme, v případě přijímače Gauja je ani nemáme. Můžeme Vám poradit jen jedno: napište si o schéma přijímače do redakce sesterského časopisu Radio do SSSR.

\* \* \*

Dostali jsme do redakce též několik žádostí. Bude-li v moci našich čtenářů pomoci nám tyto žádosti vyřídit, budeme vděční, neboť z našich stálých spolupracovníků nám nemohl nikdo poradit. První dotaz: „K pokusům s Ruhmkorffovým induktorem na školách je potřebný Wehneltův nebo Simonův přerušovač, které nejsou při provozu příliš pohodlné. Bylo by technicky možné v dnešní době polovodičových součástí postavit výkonný tranzistorový přerušovač pro rychlé přerušování proudu 10 až 30 A při napětí 40 až 120 V, počet přerušení 1 000 až 2 000 za s?“

Dotaz i odpověď uveřejníme popř. i v AR, protože by je mohl použít i další zájemci z řad učitelů fyziky.“

Druhý dotaz: „Objeví se opět někdy v AR návod na stavbu sluchadla pro nedoslýchavé s integrovaným obvodem? Jaký mikrofon by byl pro tento účel nejvhodnější? Uvedte, prosím, jeho značku, cenu a kde ho lze koupit.“

Dále došli do redakce dvě žádosti o dopisování s českými nebo slovenskými radioamatéry. Jednu žádost posílá Boguslaw Pawlicki, Bedzin, ul. Dziedzzyńskiego 42, Polsko. Tento radioamatér by si přál dopisovat a vyměňovat technickou literaturu s naším radioamatérem ve věku asi 18 let. Druhý radioamatér je též z Polska, je mu 16 let, chtěl by si vyměňovat schémata a časopisy a jeho adresa je Dziopa Jaroslaw, Kieko, ul. Nowotki 14/68, Polsko.

\* \* \*

Na žádost čtenářů (např. V. Padoura z Přelouče) uveřejníme údaje transformátoru pro zdroj s pojistkou, který byl uveřejněn v AR 2/70. Transformátor má jádro z křemíkových plechů M29x32, primární cívka má 1 050 z drátu o  $\varnothing$  0,25 mm CuL, sekundární cívky mají 250 z drátu o  $\varnothing$  0,4 mm CuL, 135 z drátu o  $\varnothing$  1 mm CuL s odbočkou na 62. z a konečně 186 z drátu o  $\varnothing$  0,8 mm CuL s odbočkami na 25., 48., 89., 120., 153. z.

# ? Jak na to AR'70

## Jednoduchý zkoušeč součástek a obvodů

Často potřebujeme vyzkoušet funkci nějakého obvodu nebo součástky. Usnadní nám to jednoduchý přípravek (obr. 1), který umožňuje zkoušet funkci tranzistorů, diod, fotoodporů a poslouží i jako indikátor vlhkosti atd. Uvedu jen několik námětů k jeho praktickému využití:

1. **Indikátor vlhkosti.** Mezi body 1 a 2 zapojíme sondu indikátoru. Je to malá destička z cuprexitu, v jejíž měděné fólii vyškábeme rýsovací jehlou obrazec v podobě „hřebínku“. V suchém prostředí představuje dělicí čára odporů řádu megaohmů; je-li však destička ve vlhkém prostředí (mlha, déšť apod.), zmenší se odpor na zlomek původního, báze tranzistoru dostává napětí a tranzistor začne kmitat. Z reproduktoru se ozve tón, jehož výšku a hlasitost nastavíme potenciometrem *P*. Zařízení může sloužit jako indikátor vlhkosti plenek, kontrolovat výšku hladiny vody v nádrži, hlásit mlhu, déšť apod.

2. **Tónový generátor.** Spojíme body 1 a 2 a tón regulujeme potenciometrem *P*. Rozsah regulace tvoří celou oktávu.

3. **Indikátor světla.** Mezi body 1 a 2 zapojíme fotoodpor. Dopadá-li na něj světlo, slyšíme silnější nebo slabší tón podle intenzity osvětlení.

4. **Zkoušení spojů.** Na body 1 a 2 připojíme zkušební hroty. Není-li spoj přerušen, slyšíme tón.

5. **Zkoušení tranzistorů.** Na místo původního tranzistoru zapojíme zkoušený a spojíme body 1 a 2. Je-li tranzistor v pořádku, slyšíme tón. V tomto zapojení můžeme zkoušet tranzistory typu p-n-p. Chceme-li zkoušet typ n-p-n, změníme polaritu baterie.

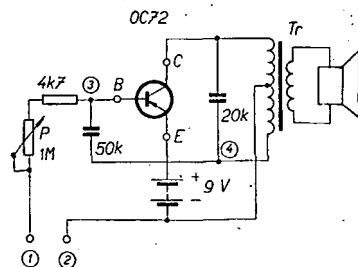
6. **Zkoušení diod.** Diodu zapojíme mezi body 1 a 2 a potom ji zapojíme opačně. Z reproduktoru máme slyšet tón jen v jedné poloze diody. Slyšíme-li zvuk v obou polohách, má dioda zkrat. Neslyšíme-li tón ani v jedné poloze, je dioda přerušena.

7. **Metronom.** Potenciometr nastavíme tak, aby se z reproduktoru ozvaly jen jednotlivé údery. Svorky 3 a 4 přitom přemostíme kondenzátorem 100  $\mu$ F (kladný pól bude na bodu 3).

8. **Poplašné zařízení.** Na základní desku přístroje upevníme ještě jednu svorku, kterou připojíme přes kondenzátor 50 nF do bodu C. Od této svorky vedeme libovolně dlouhý tenký drát k bodu 3. Tento drát umístíme tak, aby jej při vniknutí do střeženého prostoru nevitaný návštěvník přerušil. Body 1 a 2 jsou spojeny. Při přetržení drátu se z reproduktoru ozve tón.

9. **Nácvik telegrafie.** Mezi body 1 a 2 zapojíme klíč; kontrolu klíčování umožňuje tón z reproduktoru. Zapojíme-li paralelně s klíčem kondenzátor asi 10  $\mu$ F s kladným pólem na bodu 1, má tón vyšší začátek a pomalu umlká. Toto zapojení by se při zmnožení obvodů dalo použít i jako jednoduchý hudební nástroj.

Transformátor může být libovolný výstupní transformátor pro dvojčinné koncové stupně tranzistorových příji-



Obr. 1.

mačů. Lze jej také navinout na malé jádro; primár má asi  $2 \times 300$  závitů drátu o  $\varnothing$  0,1 mm, sekundár asi 50 závitů drátu o  $\varnothing$  0,2 mm. Reproduktoř může být libovolný, pro slabší tón se hodí i sluchátková vložka z telefonního přístroje. Čím větší bude reproduktor, tím silnější bude i signál.

Celý přístroj lze umístit do krabičky z plastické hmoty. Spojovací svorky (mohou to být zdičky a banánky) vyvedeme na povrch krabice a očíslováme.

L. K.

## Další využití pásky Izolepa

Známa samolepicí páska Izolepa nebo podobné zahraniční výrobky se dají použít i k jiným, náročnějším účelům, než k jakým byly původně určeny. Chci se zmínit o třech způsobech, které spolu v podstatě souvisí. Ve všech případech se využívá té vlastnosti samolepicí pásky, že ji lze sejmut pismo nebo kresbu s papíru a přenést jinam.

1. **Zhotovování štítků na panely měřicích přístrojů apod.** – Na pauzovací papír (nebo jiný hladký papír) napíšeme psacím strojem nebo nakreslíme obyčejnou měkkou nebo barevnou tužkou (technicolor) text nebo kresbu, kterou chceme přenést na sklo, porcelán, vypalovanou glazurovanou kameninu, kov, plastický materiál nebo světle nalakovanou plochu. Text (kresbu) přelepíme pečlivě samolepicí páskou, kterou hned pomalu odlepíme. Větší část barviva ulpí v lepidle pásky. Tu pak čistě ostříhneme nebo ořízneme žiletkou na co nejmenší rozměr a takto vzniklý štítek přilepíme na určené místo. Pracujeme-li s naprosto čistou pinzetou, je štítek velmi vzhledný. Štítek velmi dobře drží na tlačítkách přístrojů nebo klávesách psacího stroje a je poměrně trvanlivý. Chceme-li přenést kresbu nebo text větších rozměrů než je šířka pásky, přenášíme obraz po částech.

2. **Přenášení novinového tisku** – zajímavých článků (např. z časopisu, který je majetkem podniku), firemních znaků, titulků nebo jednotlivých písmen, z nichž můžeme skládat různé texty apod. Text, který má být přenesen, přelepíme opět samolepicí páskou, kterou hned zvolna odlepujeme tak, jako bychom ji „odvalovali“. Značná část tiskářské černi opět zůstane na lepidle pásky. Tu pak můžeme přilepit na papír nebo jinam podle potřeby. Můžeme tak zhotovovat i transparenty na sklo nebo negativy k fotografickému kopírování. Podotýkám však, že tímto způsobem je možné přenášet jen novinový tisk, nikoli knižní nebo hlubotisk. Z Amatérského radia to bohužel nejde.

3. **Rozmnožování obrazců plošných spojů.** – Kresbu budoucích plošných spojů překopírujeme černým uhlovým papírem na pauzovací papír nebo na destičku z poněkud matovaného plastického materiálu (PVC apod.). Tuto kopii opět sejmem samolepicí páskou. Přilepíme-li

pak pásku na čistou fólii cuprexitové nebo cuprexcartové destičky a ihned opět odlepíme, ulpí část sejmutého barviva na fólii. Můžeme to dokonce několikrát opakovat, takže z jednoho kousku pásky s obtaženým originálem můžeme zhotovit asi pět otisků na cuprexcart nebo cuprexit.

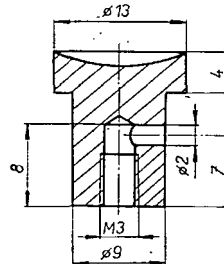
Vla

## Doplňek pro měřicí hroty

V AR 8/68 na str. 287 byl popsán praktický měřicí hrot s vysunovacími čelistmi, který je výbornou pomůckou v profesionální i amatérské praxi a je i v prodeji.

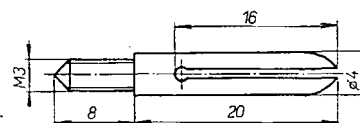
Při jeho používání musíme však nejdříve vysunout hrot stiskem zdičky a pak teprve zasunout banánek přívodního vodiče. Při opačném postupu stisk není příjemný a navíc se láme přívodní vodič u banánku. Tento nedostatek nemají hroty americké výroby, které mají opernou plošku pro palec. Aby bylo možno pracovat s měřicím hrotem naší výroby stejně pohodlně jako s původním hrotem americké konstrukce, použijeme jednoduchý doplněk – izolační nástavec s kolíkem a přívodním vodičem.

Hlava izolačního nástavce je z Novoduru a nahore je ukončena širší ploškou s vybráním pro palec (obr. 1). Dole je závit M3 s postranním otvorem pro přívodní vodič.

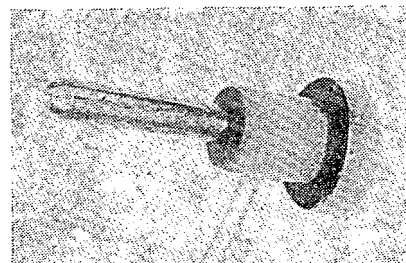


Obr. 1.

Mosazný kolík velikosti banánku (obr. 2) se závitom M3 je podélně rozříznut lupenkovou pilkou, aby pružil ve zdičce měřicího hrotu.



Obr. 2.



Obr. 3.

Odizolovaný konec přívodního kabelu zasuneme postranním otvorem do hlavy nástavce a pevně přitáhneme zasroubováním mosazného kolíku. Kolík nasuneme do zdičky měřicího hrotu. Stiskem palce na hlavu doplňku pak pohodlně vysuneme doteky měřicího hrotu. Sestavený doplněk je na obr. 3.

Jan Hájek

# Součástky na našem trhu

Dnešní náplň této rubriky neodpovídá plně jejímu názvu; těžko mluvit o měřicích přístrojích jako o součástkách. Přesto se domníváme, že většina z vás se ráda seznámí s rametry dvou popisovaných univerzálních měřicích přístrojů, výrobků n. p. Metra Blansko, protože jde o přístroje praktické, moderní a ne příliš drahé.

## Měřicí přístroj PU110

**Použití.** Univerzální měřicí přístroj n. p. Metra Blansko, PU110, je určen k provozu měření ve výrobních dílnách, v provozech a všude tam, kde je třeba měřit na silnoproudých zařízeních. Přístroj se může používat v prostředích s teplotou  $-10$  až  $+40$  °C bez agresivních výparů. Před připojením přístroje do měřeného obvodu je třeba přepnout přepínač na maximální rozsah zvoleného oboru měření. Je-li přístroj připojen do obvodu, nesmí se přepínat přepínač přes všechny rozsahy k měření odporů a teplot.

**Provedení.** Měřicí magnetoelektrické ústrojí přístroje je uloženo spolu s měřicími obvody (na destičce s plošnými spoji) ve dvoudílném pouzdru z plastické hmoty. Ručka měřidla je skleněná. Přístroj se připojuje k měřenému obvodu měřicími šňůrami, pro něž jsou na přístroji zapuštěné zdířky. Měřicí rozsahy se volí přepínačem, umístěným na průčelí měřidla. Zdrojem k měření odporů je tužkový článk 1,5 V. Schéma zapojení je na obr. 1.

### Technické údaje

**Stejnoseměrná napětí** lze měřit v rozsahu 60 mV až 300 V. Přesnost měření je 2,5 %. Spotřeba je na všech rozsazích (pro plnou výchylku ručky měřidla)

1 mA. Jednotlivé měřicí rozsahy jsou (v závorce vnitřní odpor): 60 mV (60  $\Omega$ ), 3 V (3 k $\Omega$ ), 6 V (6 k $\Omega$ ), 30 V (30 k $\Omega$ ), 60 V (60 k $\Omega$ ), 300 V (300 k $\Omega$ ).

**Stejnoseměrné proudy** lze měřit v rozsahu 30 mA až 3 A. Přesnost měření je 2,5 %. Na napěťovém rozsahu 60 mV lze měřit stejnosměrný proud do 1 mA. Jednotlivé měřicí rozsahy jsou (v závorce vnitřní odpor): 30 mA (2  $\Omega$ ), 300 mA (0,2  $\Omega$ ), 3 A (0,02  $\Omega$ ). Úbytek napětí je na všech rozsazích 60 mV.

**Střídavá napětí** lze měřit v rozsahu 30 V až 600 V. Přesnost měření je 2,5 %. Spotřeba na plnou výchylku je na všech rozsazích 3 mA. Jednotlivé měřicí rozsahy jsou (v závorce vnitřní odpor): 30 V (10 k $\Omega$ ), 300 V (100 k $\Omega$ ), 600 V (200 k $\Omega$ ).

**Střídavé proudy** lze měřit v rozsahu 30 mA až 6 A. Přesnost měření je 2,5 %. Úbytek napětí (v závorce) a jednotlivé měřicí rozsahy jsou: 30 mA (250 mV), 60 mA (200 mV), 300 mA (30 mV), 600 mA (30 mV), 3 A (35 mV), 6 A (60 mV) 12 A (16 mV). Při měření proudu nad 6 A je třeba použít zvláštní zdířku a tlustší měřicí šňůry.

Napěťové a proudové rozsahy střídavého proudu jsou cejchovány pro průmyslový kmitočet 50 Hz. Přídavná chyba při měření proudů nebo napětí jiných kmitočtů (30 Hz až 10 kHz) je 4 až 6 %.

**Odpor** lze měřit na dvou rozsazích ( $\times 1$ , popř.  $\times 10$   $\Omega$ ), a to až do 10 k $\Omega$ . Odpor uprostřed stupnice na prvním rozsahu je 50  $\Omega$ , na druhém 500  $\Omega$ . Při zkratování zdířek pro měření odporu je odběr proudu z baterie na prvním rozsahu 30 mA, na druhém 3 mA.

**Teplotu** lze měřit (termočlánkem železo-konstantan) v rozsahu 20 až 350 °C. Rozsah měření teploty lze zvětšit (do 1 200 °C) použitím termočlánku NiCr-Ni, popř. PtRh-Pt (do 1 500 °C).

Přístrojem lze měřit informativně i kapacity kondenzátorů (měříme proud  $I_C$ , známe-li napětí a kmitočet měřicího napětí. Při měření se vychází ze vztahu: kapacita  $C = I_C / (2\pi f U)$ ). Rozsah měření je 0,01 až 5  $\mu$ F na měřicím rozsahu 30 mA (střídavý proud). Elektrická pevnost přístroje je 2 kV. Cena: 710 Kčs.

## Měřicí přístroj PU120

**Použití.** Univerzální měřicí přístroj n. p. Metra Blansko, PU120, je určen k provozním měřením ve výrobních dílnách, v opravárnách, v provozech s elektronickými zařízeními, poslouží též jako všestranně použitelný přístroj pro radioamatéry. Přístroj lze používat v prostředích s teplotou  $-10$  až  $+40$  °C bez agresivních výparů. Je-li přístroj připojen do obvodu, nesmí se přepínat přepínač rozsahů přes rozsahy k měření odporů a tranzistorů.

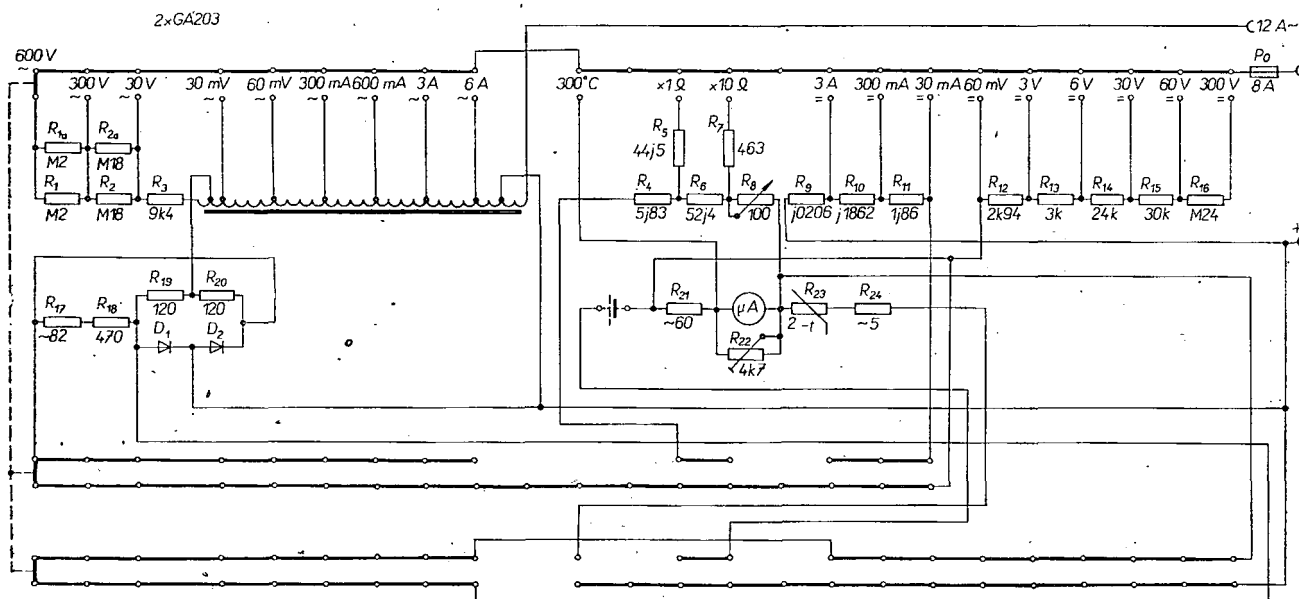
**Provedení.** Měřicí magnetoelektrické ústrojí je uloženo spolu s měřicími obvody (na destičce s plošnými spoji) ve dvoudílném pouzdru z plastické hmoty. Ručka měřidla je skleněná. Měřicí rozsahy se volí přepínačem na průčelí přístroje, k připojení měřicích šňůr slouží zapuštěné zdířky. Na čelní stěně přístroje jsou ještě ovládací knoflíky potenciometru ke kompenzaci  $I_{CE0}$ , potenciometru k nastavení proudu báze  $I_B$  a přepínače k přepínání přístroje (slouží současně jako přepínač n-p-n — p-n-p při měření tranzistorů). Pro měření odporů a tranzistorů má přístroj tři tužkové články 1,5 V. Schéma zapojení přístroje je na obr. 2.

### Technické údaje

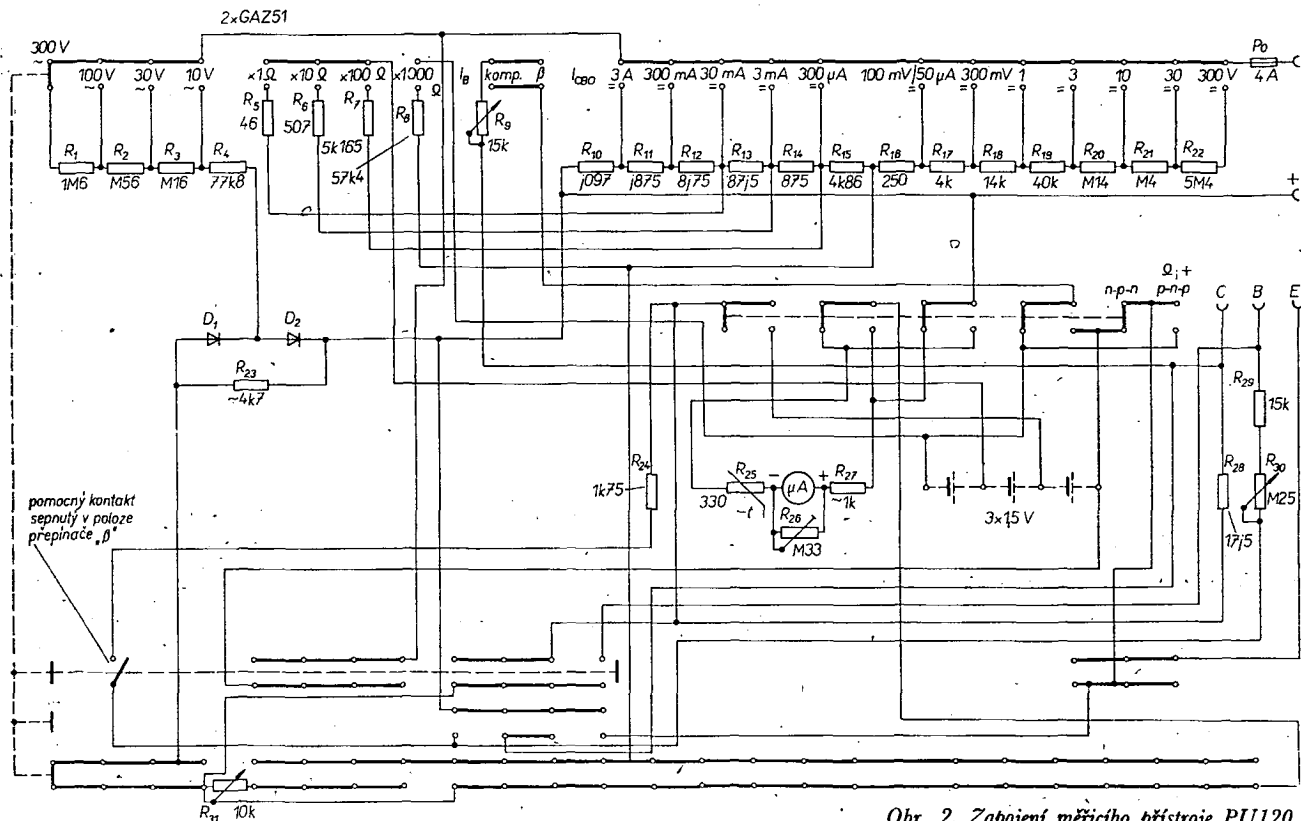
**Stejnoseměrná napětí** lze měřit v rozsahu 100 mV až 300 V. Přesnost měření je 2,5 %. Spotřeba je na všech rozsazích 50  $\mu$ A. Jednotlivé měřicí rozsahy jsou (v závorce vnitřní odpor): 100 mV (50  $\mu$ A (2 k $\Omega$ ), 300 mV (6 k $\Omega$ ), 1 V (20 k $\Omega$ ), 3 V (60 k $\Omega$ ), 10 V (200 k $\Omega$ ), 30 V (600 k $\Omega$ ), 300 V (6 M $\Omega$ ). Vstupní odpor je tedy 20 000  $\Omega/V$ .

**Stejnoseměrné proudy** lze měřit v rozsahu 50  $\mu$ A až 3 A. Přesnost měření je 2,5 %. Jednotlivé měřicí rozsahy (v závorce vnitřní odpor): 50  $\mu$ A/100 mV (2 k $\Omega$ ), úbytek napětí 100 mV, 300  $\mu$ A (860  $\Omega$ ), úbytek napětí 260 mV, 3 mA (96,3  $\Omega$ ), úbytek napětí na tomto a všech dalších rozsazích 300 mV, 30 mA (9,71  $\Omega$ ), 300 mA (0,97  $\Omega$ ), 3 A (0,097  $\Omega$ ).

**Střídavá napětí** lze měřit v rozsahu 10 až 300 V. Přesnost měření je 2,5 %.



Obr. 1. Zapojení měřicího přístroje PU110



Obr. 2. Zapojení měřicího přístroje PU120

Spotřeba na plnou výchylku je na všech rozsazích 125  $\mu$ A. Jednotlivé měřicí rozsahy (v závorce vnitřní odpor): 10 V (80 k $\Omega$ ), 30 V (240 k $\Omega$ ), 100 V (800 k $\Omega$ ), 300 V (2,4 M $\Omega$ ). Vstupní odpor je tedy 8 000  $\Omega$ /V. Střídavé napětové rozsahy jsou cejchovány střídavým napětím o kmitočtu 50 Hz (sinusového průběhu). Liší-li se průběh měřeného napětí od sinusového průběhu, vzniká při měření chyba stejně jako při měření střídavého napětí se stejnosměrnou složkou. Na prvních dvou rozsazích lze měřit napětí akustických kmitočtů s přidavnou chybou  $\pm 1,5$  % (v mezích 30 až 10 000 Hz),

na třetím rozsahu je chyba  $\pm 4$  %, na posledním rozsahu  $\pm 5$  %.

Odpory lze měřit v rozsahu 1 k $\Omega$  až 1 M $\Omega$ . Přesnost měření je 2,5 % z délky stupnice. Odpory lze měřit ve čtyřech rozsazích,  $\times 1$   $\Omega$ ,  $\times 10$   $\Omega$ ,  $\times 100$   $\Omega$  a  $\times 1$  000  $\Omega$ . Odpor uprostřed stupnice je na jednotlivých rozsazích 60  $\Omega$ , 600  $\Omega$ , 6 000  $\Omega$  a 60 k $\Omega$ . Při zkratování zdírek ohmmetru je odběr proudu z baterií na jednotlivých rozsazích 50 mA, 5 mA, 0,5 mA a 75  $\mu$ A. Při měření tranzistorů lze měřit zbytkový proud  $I_{CBO}$  (do 50  $\mu$ A), proudový zesilovací činitel nákrátko  $\beta$  v zapojení se společným emi-

torem (0 až 100, 0 až 250); při měření lze přepínat proud báze měřeného tranzistoru (20  $\mu$ A nebo 50  $\mu$ A). Přístrojem lze též zkoušet polovodičové diody a určit, zda je zkoušená dioda dobrá či vadná.

Na rozsahu, střídavého napětí 10 V (popř. i na dalších rozsazích) lze měřit i napětovou úroveň v dB (vzhledem k tzv. nulové úrovni signálu, která odpovídá výkonu 1 mW na odporu 600  $\Omega$  (0,775 V). Maximální měřitelná napětová úroveň je +29,5 dB. Elektrická pevnost přístroje je 2 kV.

Cena: 790 Kčs.

# STAVEBNICE *mladého radioamatéra*

A. Myslík, OK1AMY

## Teplotné relé

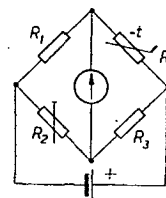
Zajímavé možnosti experimentování, aplikovatelné i v domácnosti, dávají termistory. Termistor je pasivní elektrický prvek; je to odpor, jehož odpor (jako veličina) je závislý na teplotě jeho tělíska a se zvyšující se teplotou klesá. Termistory se používají dvěma způsoby: buď se na ně nechává působit vnější teplota a v tom případě se jich používá vlastně jako čidel, nebo jsou zahřívány protékajícím proudem a slouží ke stabilizaci různých elektrických obvodů. Tyto dvě možnosti samozřejmě souvisí a nedají se od sebe nikdy dokonale oddělit. Každý termistor, použitý jako čidlo, se zahřívá i protékajícím proudem (proto se snažíme v tomto případě volit proudy co nejmenší) a naopak i „sta-

bilizační“ termistor je ovlivňován vnější teplotou. Základní zapojení relé ovládaného vnější teplotou bude popsáno v tomto čísle.

## Princip a funkce

Úkolem teplotného relé bude převést změnu okolní teploty na zřetelnou změnu napětí. Z praxe víme, že nejméně citlivěji reaguje na změnu parametrů některého ze svých prvků můstkové zapojení. Uhlopříčkou vyváženého můstku (obr. 1) neprotéká žádný proud, zatímco při malé změně velikosti některého odporu (a samozřejmě i termistoru  $R_1$ ) začne protékat uhlopříčkou proud. Změna proudu v uhlopříčce můstku je však ještě velmi těžko využitelná a protékající proud je malý. Proto necháme tento proud protékat přechodem báze-emitoru tranzistoru. Do kolektorového

obvodu tranzistoru zapojíme zatěžovací odpor a budeme měřit napětí mezi kolektorem a emitorem. Při vyváženém můstku neteče jeho uhlopříčkou žádný proud a žádný proud neteče tím pádem také bázi tranzistoru. Tranzistor je uzavřen, neteče kolektorový proud a na



Obr. 1. Můstkové zapojení

kolektoru je téměř celé napájecí napětí (např. 6 V). Proteče-li při rozvážení můstku jeho uhlopříčkou proud např. 50  $\mu$ A, otevře tento proud tranzistor a kolektorovým obvodem poteče proud např. 1 mA. Napětí na kolektoru klesne na velikost několika desítek milivoltů, tj. prakticky na nulu. Znamená to, že změna teploty, která způsobí prostřednictvím termistoru  $R_1$  rozvážení můstku o zmíněných 50  $\mu$ A se promítne jako změna napětí ze 6 V na nulu. Tohoto

zapojení lze využít jako elektronického přímoukavacího teploměru. Podle nastavení můstku ukazuje v požadovaném rozmezí; např. při dodržení hodnot z obr. 3 lze měřit v rozmezí 20 až 35 °C.

Zapojení celého tepelného relé je na obr. 2. Napětí z právě popsaného snímacího stupně je přivedeno na vstup monostabilního klopného obvodu; vazebním prvkem je Zenerova dioda  $D$ . Dioda má Zenerovo napětí okolo 5,5 V. Je-li můstek vyvážen pro určitou teplotu, např. 20 °C, znamená to, že pro jakoukoliv teplotu až do 20 °C se „nic neděje“. Tranzistor  $T_1$  je totiž uzavřen a rozvážením můstku směrem k nižším teplotám je na bázi přiváděno napětí opačné polaroty, než je potřebné k otevření tranzistoru. Teprve při zvýšení teploty řekněme na 22 °C klesne napětí na kolektoru  $T_1$  pod Zenerovo napětí diody  $D$ , na vstupu klopného obvodu není žádné napětí a relé v následujícím stupni rozeprve. Při opětovném poklesu teploty stoupne napětí na kolektoru  $T_1$ , dostane se přes Zenerovu diodu  $D$  na vstup klopného obvodu a seprve relé  $Re$ .

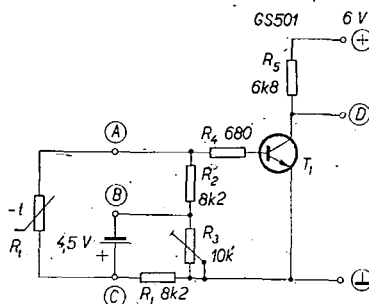
### Použití moduly

V tepelném relé je použit jeden nový modul – snímací zesilovač MSZ2. Za ním následuje monostabilní klopný obvod MKO3, použitý poprvé ve světelném relé (AR 9/70) a koncový stupeň s relé MRe2.

### Modul MSZ2

Funkce modulu byla prakticky vysvětlena v prvním odstavci. Je to jednoduchý tranzistorový stejnosměrný zesilovač, ovládaný z odporového Wheatstonova můstku. Schéma zapojení modulu je na obr. 3. Mezi body  $B$  a  $C$  se připojí zdroj napětí pro napájení můstku, mezi body  $A$  a  $C$  snímací prvek – termistor. Odporovým trimrem  $R_3$  můstek pro určitou teplotu vyvážíme.

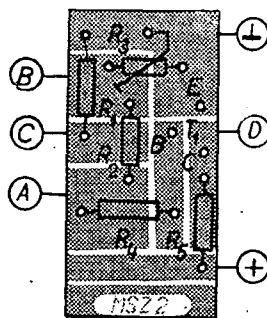
V modulu je použit opět spínací tranzistor GS501 s co největším zesilovacím činitelem (150). Jako čidlo lze použít jakýkoli termistor. Ne všechny termistory jsou však stejně vhodné. Mezi vhodné patří perlickové termistory – buď jenom vlastní perlicky, nebo ve skleněném pouzdru (vzhled jako dioda 1N41). Termistory ve skleněném pouzdru mají již větší tepelnou setrvačnost, pro většinu použití ovšem vyhoví. Nejvýhodnější je použití termistorů, jejichž odpor při 20 °C je okolo 10 kΩ. Použijete-li termistoru s řádově odlišným odporem, je nutné upravit i ostatní odpory v můstku tak,



Obr. 3. Zapojení snímacího zesilovače MSZ2

aby odpor všech čtyř větví můstku byl přibližně stejný. Termistor použitý ve vzorku má typové označení 12NR10 a jeho odpor při 20 °C je asi 7 kΩ. Ze „skleněných“ termistorů jsou vhodné typy 10 až 14NR10, z perlickových 12 a 13NR08. Byly vyzkoušeny i hmotové termistory, používané např. v televizorech pro stabilizaci. Mají však velmi velkou tepelnou setrvačnost a nevyhovují ani z hlediska přesnosti. Přesto je jejich použití funkčně možné.

Modul MSZ2 je sestaven na destičce s plošnými spoji Smaragd MSZ2. Obrázec s plošnými spoji je na obr. 4, vzhled modulu na obr. 5.



Obr. 4. Rozmístění součástek modulu MSZ2 na destičce s plošnými spoji

### Rozpiska součástek k modulu MSZ2

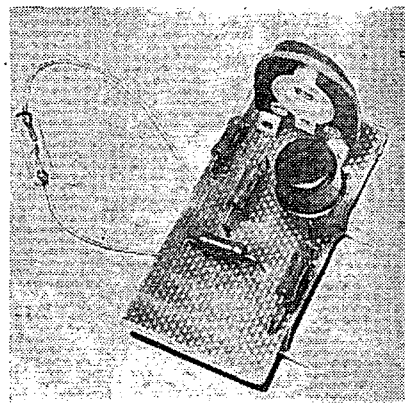
Tranzistor GS501	1 ks
Odporový trimr 10 kΩ	1 ks
Odpor 680 Ω, TR112a	1 ks
Odpor 6,8 kΩ, TR112a	1 ks
Odpor 8,2 kΩ, TR112a	2 ks
Destička s plošnými spoji Smaragd MSZ2	1 ks

Všechny tři moduly se spojí podle obrázků 6 a 7.

### Uvádění do chodu

K modulu MSZ2 připojíme termistor  $R_1$  a napájecí zdroj pro můstek (plocha

baterie 4,5 V). Mezi bod  $A$  a zem připojíme voltmetr s rozsahem 1 V nebo mikroampérmetr 100 μA a trimrem  $R_3$  můstek vyvážíme tak, aby měřicí přístroj neukazoval výchylku. Potom připojíme napájecí napětí 6 V, mezi kolektor tranzistoru  $T_1$  a zem připojíme voltmetr s rozsahem 10 V. Voltmetr by měl ukázat výchylku asi 6 V. Nyní uchopíme termistor mezi dva prsty a výchylka měřicího přístroje by měla plynule během asi 7 vteřin klesnout až téměř na nulu. Pustíme-li termistor, vrátí se během 30 vteřin ručka měřidla do původní polohy.

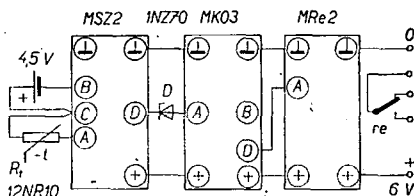


Obr. 5. Modul MSZ2

Nyní připojíme další dva moduly podle obr. 6. V klidovém stavu je relé v modulu MRe2 seprno. Po zahřátí termistoru (opět rukou) relé odpadne.

### Použití

Relé v tomto zapojení může indikovat dosažení určité, předem nastavené teploty (relé seprve zvonek nebo světelné návěští). Lze jím ovládat topné tělísko a v tom případě slouží jako termostat, který udržuje teplotu na nastavené



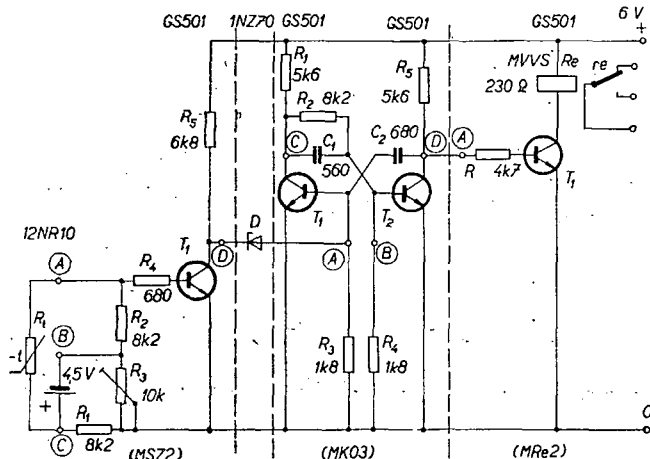
Obr. 6. Spojení modulů tepelného relé

hodnotě. Je-li relé seprnuté, topné tělísko topí – dosáhne-li teplota určené hodnoty, relé rozeprve, topit se přestane – jakmile teplota klesne pod nastavenou hodnotu, relé opět seprve atd.

### Rozpiska součástek

Modul MSZ2	1 ks
Modul MKO3	1 ks
Modul MRe2	1 ks
Termistor 12NR10	1 ks
Zenerova dioda 1N270	1 ks

Obr. 7. Spojení modulů podle obr. 6.



# Jednoduchý FET-metr

FET-metr popsaný v tomto článku používá nové sdružené prvky n. p. Tesla Rožnov KFZ52 a tranzistory KC510. Použitím těchto prvků lze i ve velmi jednoduchém zapojení dosáhnout dlouhodobé stability nuly, zisku a nezávislosti na změnách napájecího napětí.

## Technické údaje

Stejnoseměrná napětí: 1 — 10 — 100 — 1 000 V  $\pm 2,5\%$  (lineární stupnice).  
Vstupní odpor: 13,9 M $\Omega$  (na všech rozsazích při napětí ohmmetru 0,72 V).

Napětí pro měření odporů: 0,72 V.  
Odporů: 1 — 10 — 100 k $\Omega$  — 1 M $\Omega$  — 10 M $\Omega$ .

Napájení: 9 V/15 mA (dvě ploché baterie).

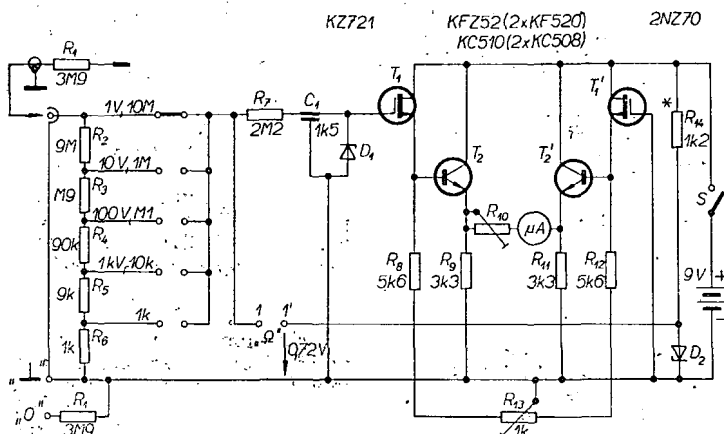
## Popis zapojení

Voltohmmetr používá dva sdružené prvky — dvojitý párováný MOSFET

Vstupní dělič má celkový odpor 10 M $\Omega$ . Celkový vstupní odpor voltmetru (se sondou) je 13,9 M $\Omega$  a vyplývá z volby měřicího napětí ohmmetru. Tento parametr se podle volby napětí ohmmetru mění v rozmezí asi od 11 M $\Omega$  do 15 M $\Omega$ .

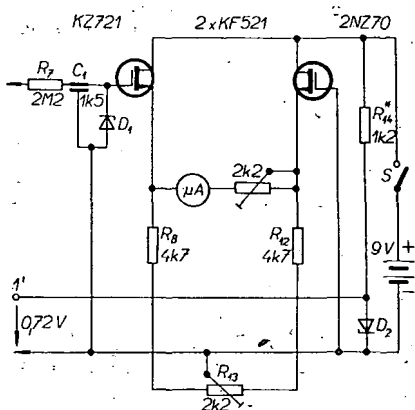
Vstupní odpor samotného měřicího můstku se pohybuje od 1 G $\Omega$  do 1,5 G $\Omega$ . Jeho vliv na přesnost měření (zatěžování děliče) je tedy zanedbatelný.

Vstup měřicího přístroje je jistiť proti stejnosměrnému přepětí Zenerovou diodou.



Obr. 1. Měřicí obvod se sdruženými prvky ( $R_{10} = 2,2 \text{ k}\Omega$ )

KFZ52 a dvojitý tranzistor KC510. Měřidlo je zapojeno v emitorech tranzistoru KC510. Na stabilitě zisku i nuly má největší podíl symetrie dvojitého tranzistoru MOSFET KFZ52. Výrobce ji zaručuje poměrnou chybou  $\pm 5\%$  (parametr  $y_{21e}$ ). To zaručuje stabilitu zisku i nuly u popisovaného přístroje natolik, že bylo možno vynechat vnější nastavovací prvky pro nastavení nuly voltmetru i ohmmetru.



Obr. 2. Měřicí obvod se „strmými“ MOS-FET, KF521

dou a proti střídavému napětí kondenzátorem.

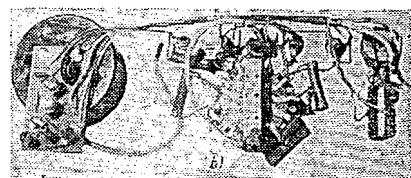
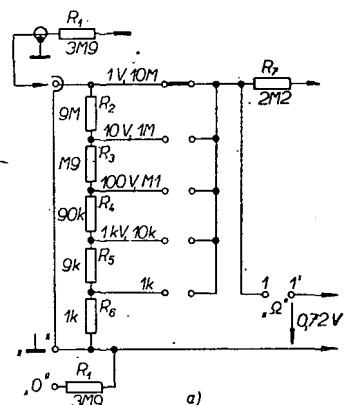
Pro měření odporů se používá stabilizované měřicí napětí. Využívá stabilizačních vlastností Zenerovy diody v propustném směru. Přesnost měření odporů je tak zaručena na všech rozsazích i bez nastavení nuly. Stabilizátor rovněž zajišťuje stabilitu měřicího napětí při poklesu napájecího napětí. Velikost měřicího napětí byla při dané diodě určena jako optimum mezi stabilitou měřicího napětí a spotřebou stabilizátoru vzhledem k tomu, že popisovaný přístroj byl navržen pouze na bateriové napájení. V popsaném zapojení je to 0,72 V. Při použití jiného měřicího napětí je nutno změnit odpor v sondě podle vztahů uvedených v dalším textu.

## Měřicí obvod

Jak bylo již uvedeno, tvoří měřicí obvod dva sdružené prvky KFZ52 a KC510 (obr. 1). V jejich emitorech může být zapojeno měřidlo 40 až 200  $\mu\text{A}$ . V popisovaném zapojení je to konkrétně měřidlo 100  $\mu\text{A}$  ( $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ ) typu MP80. Vzhledem k rezervě zisku nejsou ovšem parametry měřidla kritické. Nula voltmetru se nastavuje trimrem v emitorech  $T_2$ , zisk se nastavuje odporem zapojeným v sérii s měřidlem. Základní citlivost pro měřidlo 100  $\mu\text{A}$  bez sériového odporu se pohybuje asi od 0,3 V do 0,8 V a odpovídá přibližně i zesilova-

Vybrali jsme na obálku **AR**

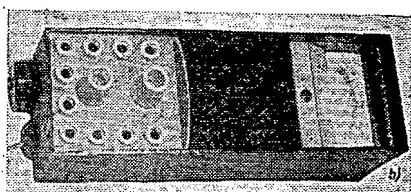
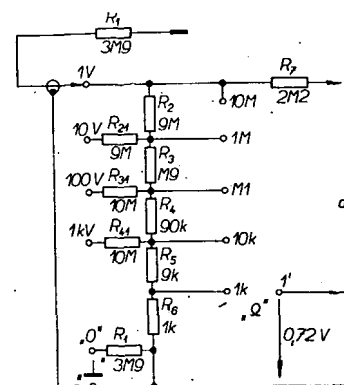
cím schopnostem prvků podle katalogových hodnot. Sériový odpor zmenšuje základní citlivost na 0,72 V na plnou výchylku (což je měřicí napětí ohmmetru).



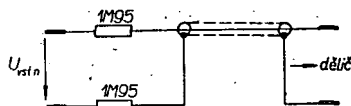
Obr. 3. Dělič s přepínačem a) schéma, b) skutečné provedení

Při použití diskretních prvků  $2 \times \text{KF520}$  a  $2 \times \text{KC509}$  je nutno dodržet symetrii pouze u tranzistorů KF520. Při nesymetrii dochází k teplotním i napěťovým driftům. Drift nuly a zisku lze (částečně) vhodně kompenzovat použitím stabilizovaného napájení 9 V. I tak však dochází k teplotním driftům a je tedy vhodné vyvést prvek pro nastavování nuly.

Při použití tranzistorů  $2 \times \text{KF521}$  (případně tranzistorů zahraničních) postačí zisk obvodu natolik, že je možno vynechat tranzistor KC510 ( $2 \times \text{KC508}$ ).



Obr. 4. Dělič s přepínacími zdílkami a) schéma, b) skutečné provedení



Obr. 5. Souměrná sonda pro měření ss napětí

Téhož výsledku je možno dosáhnout i použitím citlivějšího měřidla (pod 20  $\mu$ A, obr. 2). V tomto zapojení byla kontrolována také linearita. Oproti zapojení na obr. 1 byla patrná horší linearita asi uprostřed stupnice.

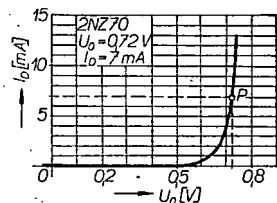
#### Děliče

Základní součinitel dělení  $q_0$  [mm] vyplývá z daného měřícího napětí ohmmetru  $U_0$ . V popisovaném zapojení je  $U_0 = 0,72$  V. Taková je i základní citlivost měřícího můstku.

Dělicí poměr jednotlivých napěťových rozsahů je potom:

$$q = \frac{U_g}{U_{vst n}} = \frac{U_0}{U_{vst n}} = q_0 q_n = \frac{U_0}{U_1} \cdot 10^{-n} = \frac{0,72}{1} \cdot 10^{-n},$$

kde  $U_g$  je napětí na řídicí elektrodě vstupního tranzistoru proti společnému vodiči,



Obr. 6. Charakteristika Zenerovy diody v propustném směru

$U_{vst n}$  napětí na sondě na ntém napěťovém rozsahu,  $U_1$  nejvyšší napěťový rozsah (1 V),  $U_0$  měřící napětí ohmmetru – základní citlivost měřícího můstku (0,72 V) a  $n = 0, 1, 2, 3$  je dekadický exponent rozsahu.

Celkový odpor děliče  $R_d$  je 10 M $\Omega$  a se vstupní sondou 11 až 15 M $\Omega$ . V popisovaném zapojení vyplynul celkový odpor z napětí použité stabilizační diody. Velikost odporu v sondě je na napětí  $U_0$  závislá podle vztahu

$$R_1 = R_d \frac{1 - U_0}{U_0} = 10 \frac{1 - U_0}{U_0} \quad [\text{M}\Omega; \text{V}, \text{M}\Omega].$$

Pro  $U_0 = 0,72$  V je  $R_1 = 3,9$  M $\Omega$ .

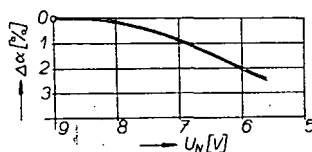
O volbě měřícího napětí ohmmetru bude pojednáno dále. Pro informaci ještě uvádím tabulku závislosti odporu v sondě na měřícím napětí ohmmetru (tab. 1).

Tab. 1.

$R_1$ [M $\Omega$ ]	1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5
$U_0$ [V]	0,91	0,897	0,87	0,85	0,82	0,8

$R_1$ [M $\Omega$ ]	3,3	3,9	4,7	5,6	6,8
$U_0$ [V]	0,75	0,72	0,68	0,64	0,595

Dělič byl konstruován ve dvou variantách. První používá pro přepínání rozsahů přepínač, druhá zdířky (obr.



Obr. 8. Napěťový drift nuly

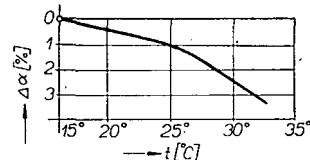
3, 4). Oba děliče jsou „napěťové“ shodné a vztahy uvedené pro výpočet odporu v sondě platí pro oba děliče beze změny.

Pro měření napětí bez sondy slouží svorka označená „0“. Pro měření napětí se symetrickou i, nesymetrickou sondou slouží tříkolíkový konektor. Symetrická sonda je na obr. 5.

Voltmetr je též možno upravit pro měření střídavých napětí pomocí střídavé sondy. Její zapojení neuvádím, protože jde o známou věc a v popisovaném zapojení nebyla použita.

#### Ohmmetr

Pro měření odporu se používá stabilizátor měřícího napětí se Zenerovou diodou v propustném směru. Zenerova dioda vyniká poměrně ostrým ohybem na voltampérové charakteristice i v propustném směru. Napětí odpovídající ohybu voltampérové charakteristiky se pohybuje od 0,6 až asi do 0,9 V. Za ohybem se napětí mění již poměrně málo a dá se tedy této skutečnosti využít. Základním požadavkem při bateriovém napájení je malá spotřeba proudu. Ekonomické velikosti proudu stabilizátoru při požadované stabilitě na všech rozsazích se pohybují od 5 do 10 mA.



Obr. 9. Teplotní drift nuly

V popsáném zapojení bylo s diodou 2N770 dosaženo stabilizovaného měřícího napětí 0,72 V při proudu 7 mA. Pro tento účel vyhoví i jiné diody z řady NZ, případně i Zenerovy diody se ztrátovým výkonem 280 mW z řady KZ. Běžné usměrňovací diody mají koleno voltampérové charakteristiky málo strmé. Vhodné jsou i emitorové přechody tranzistorů typu KC nebo KS (KSY). Charakteristika použité diody je na obr. 6.

Při použití síťového napájení, kde není na závadu vyšší spotřeba, je možno přidat i rozsah 100  $\Omega$ . Proud stabilizační diodou musí však být minimálně 50 mA. Stupnice ohmmetru je v tab. 2.

Tab. 2. Stupnice ohmmetru

Vých. měřidla [dílků]	Relativní odpor
100	0
91	0,1
83	0,2
78	0,3
71,5	0,4
66,8	0,5
62,5	0,6
59	0,7
55,5	0,8
52	0,9
50	1
40	1,5
33,3	2
28,7	2,5
25	3
20	4
16,7	5
9,1	10
4,7	20
0	$\infty$

#### Mechanická konstrukce

Měřící můstek je na oddělené destičce plošných spojů. Vývod měřící elektrody tranzistoru KFZ52 je na průchodkovém kondenzátoru 1,5 nF. Ten současně tvoří i ochranu proti střídavému napětí. Při zapojení přímo na plošný spoj by jinak byl na závadu malý izolační odpor cuprextitu. Dělič je umístěn na přepínači, popř. na zdířkách. Destička s měřícím obvodem je upevněna na svorkách měřidla.

#### Závěr

Na popisovaném voltmetru byla měřena napěťová i teplotní závislost driftu nuly (obr. 8, 9). Křivky platí samozřejmě pouze pro popisované zapojení. Obecně záleží na tom, jaká bude shoda mezi oběma polovinami tranzistoru MOSFET. V popisovaném případě se od sebe lišily o 6 % (parametr  $y_{21e}$ ).

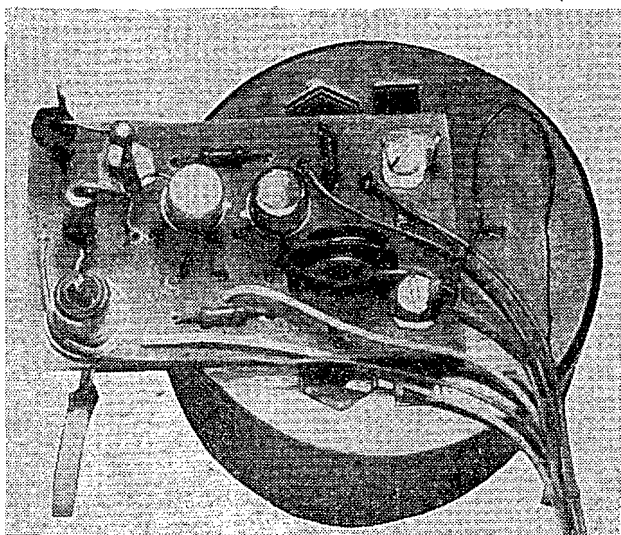
Voltmetrem na rozsahu „10 V“ lze kontrolovat i napětí vlastní baterie.

#### Literatura

Obr. 7. FET-metr ze strany součástek

[1] Radiový konstruktér 3/69, 5/69.

[2] Amatérské rádio 11/68. —ka—



# Tranzistorový superhet

Ing. V. Patrovský

Nahromadilo-li se vám během let slušné množství radiosoučástí, které vyhodit je škoda a v normálním použití vadí např. tvar nebo nižší jakost či větší velikost, můžete potěšit některého příbuzného nebo svoji ratolest tím, že mu postavíte přijímač, který se docela dobře uplatní na chatě nebo jako druhý přijímač v domácnosti. Sami si pak můžete ověřit jak na to, aby za málo peněz bylo hodně muziky. Předpokládám totiž, že nepoužijete tranzistory špičkových parametrů, ale ty, které máte v zásobě (zesilovací činitel alespoň 25). Pro slušný výkon přijímače je však třeba použít několik „triků“ (viz AR 8/1968):

1. Vinutí feritové antény „roztáhneme“ do tří sekcí po celé délce tyčky.
2. Použijeme superhetové zapojení.
3. Meziřežvenční kmitočet volíme 250 kHz.
4. Snažíme se, aby meziřežvence měly větší indukčnost a paralelní kondenzátory malé kapacity – v praxi jsme omezení tloušťkou vř kabliku a rozměry vnitřního prostoru jader.
5. Použijeme reflexní zapojení s případnou modifikací – transformátorovou vazbou.
6. Použijeme neutralizaci, popř. vř vazbu mezi mf transformátory.
7. Nastavíme nejjednodušší předpětí druhého tranzistoru a diody.

Kromě toho přezkoušíme předem všechny součásti; odpory, zda jejich hodnota přibližně odpovídá jmenovitému údaji, nemají-li kondenzátory zkrat a mají-li kapacitu, tranzistory přezkoušíme např. podle AR 2/64, 12/59, 1/67 a cívky nastavíme metodou odladovače (AR 2/64).

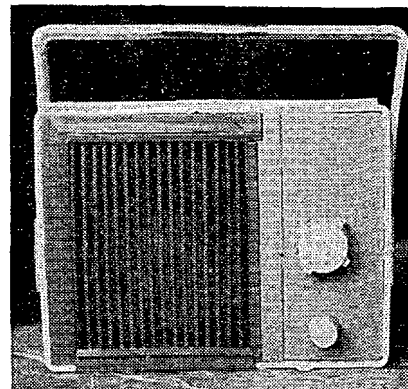
Zapojení přijímače je na obr. 1. Jde o jednoduchý superhet se čtyřmi tranzistory. První tranzistor je v obvyklém zapojení (kmitající směšovač). Druhý tranzistor je mf zesilovač a současně je zapojen jako reflexní stupeň pro nf zesílení signálu, který se odebrá z obvodu detekční diody. Stejnoseměrná složka detekovaného signálu slouží k samočinnému vyrovnávání citlivosti při silném signálu místní stanice. Aby však zesílení tranzistoru  $T_2$  nezáviselo příliš na teplotě a provozu, je změna předpětí „tlumena“ odporem  $R_5$  v emitoru  $T_2$  (150 až 300  $\Omega$ ). Jako  $T_1$  použijeme

tranzistor 156 nebo 155NU70, jako  $T_2$  tranzistor 155, 154 nebo 152NU70. V kolektoru  $T_2$  se odebrá nf signál na odporu  $R_6$  a vede se na potenciometr k regulaci hlasitosti. Odtud pak jde signál na jednoduchý dvojstupňový nf zesilovač, osazený tranzistory 103 nebo 106NU70. Samozřejmě, že můžeme použít i jiné tranzistory n-p-n i p-n-p, ovšem musíme správně zapojit elektrolytické kondenzátory a dbát na správnou polaritu napájecího napětí.

Odporová vazba v reflexním zapojení (odpor  $R_6$ ) je sice jednoduchá, dochází při ní však k „anodové“ detekci. Pokud bychom ji chtěli potlačit a výkon přijímače ještě o něco zvětšit, použijeme transformátorovou vazbu. Primární cívka by pak měla 1 500 až 2 000 závitů a zapojujeme ji místo  $R_6$ . Sekundární cívka má 300 až 400 závitů a připojí se paralelně k potenciometru. Elektrolytický kondenzátor  $C_{14}$  pak odpadne.

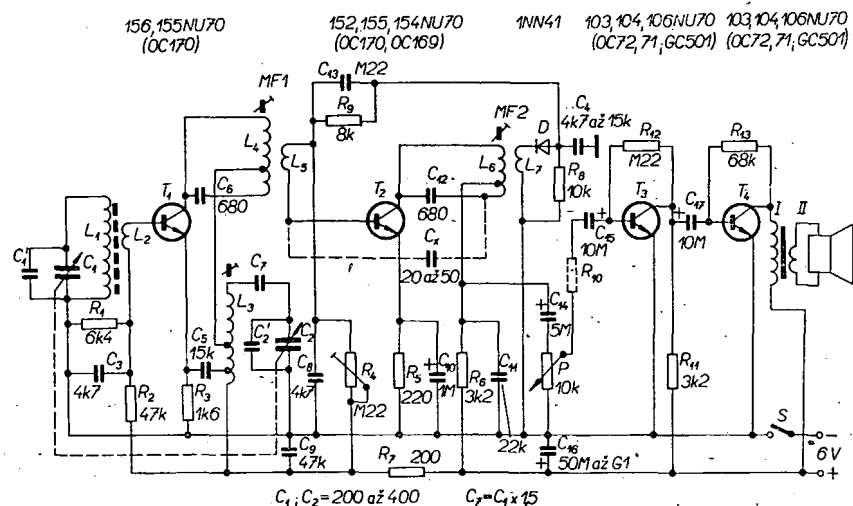
## Stavba a součásti

Protože každý má v zásobě jiné součásti, není možno udat přesný počet závitů pro jednotlivé cívky. Rovněž nástup feritových materiálů rozmnožil druhy mf transformátorů a proto budeme indukčnosti nastavovat nejlépe metodou odladovače (AR 2/64). Protože však málokdo má měřicí kondenzátor, pomůžeme si tak, že paralelně k cívce zapojíme pevný kondenzátor, obvod zapojíme přes kapacitu 10 až 20 pF do anténní zdičky síťového přijímače a do ladíme jádrem až se co nejvíce „stáhne“ výšce elektronického indikátoru vyladění. Doporučuje se navinout po-



někud více závitů, neboť odmotávat závitů je vždy snadnější, než pracně vř kablik nastavovat. Údaje prvků pro odladění vysílače Praha I (470,2 m, 638 kHz) jsou udány dále. Výpočtem souběhu se nemusíme zatěžovat. Měli bychom však znát kapacitu ladicího kondenzátoru – kapacita padingového kondenzátoru  $C_7$  pro mf kmitočet 250 kHz je asi o polovinu větší než  $C_1$ . Při ladicí kapacitě 300 pF je to tedy 450 pF. Pokud je zřejmé, že ladicí kondenzátor má kapacitu 450 až 500 pF, je vhodné jeho kapacitu zmenšit vytrháním postranních plechů. Menší kapacita ladicího kondenzátoru má výhodu ve větším nakmitaném napětí na vstupním obvodu LC. Neměla by však být menší než asi 200 pF (a větší než 400 pF). Podle kapacity ladicího kondenzátoru navineme na feritovou anténu 60 až 80 závitů do tří sekcí po 20 až 28 závitů a jednotlivé cívky umístíme doprostřed a na kraje feritové tyčky. Přes střední cívku je navinuta cívka  $L_2$  (5 až 8 závitů drátu, popř. vř kabliku). Tento vstupní obvod upravíme metodou odladovače tak, aby vysílač Praha I byl asi v 1/4 celkové délky stupnice (přidáváme a ubíráme závitů) a vysílač Československo asi v 1/6 stupnice (z druhé strany od počátku). Vysílač Brno je pak asi ve 2/5 od počátku. Počátek rozsahu upravujeme výhradně změnou kapacity trimru  $C_{11}$ . Cívku oscilátoru nastavíme tak, aby v poloze pro Praha I odladila stanici v okolí 340 metrů a v poloze pro Československo v okolí 200 m. Tranzistor musí být odpojen, neboť tlumí obvod a vychylka „magického oka“ by nebyla zřetelná. Pamatujeme si, že na konci rozsahu vždy doladíme změnou indukčnosti (šroubováním jádra, posunem cívky po jádru, změnou počtu závitů), kdežto na počátku rozsahu měníme paralelní kapacitu. To platí i pro pozdější přesné sladění. Cívka oscilátoru má jádro o průměru 6 až 10 mm a 120 závitů vř kabliku. Odbočky jsou na 6. a 15. závitů a přirozeně se nemění; i když celkový počet závitů budeme muset popřípadě upravit. Jako ladicí kondenzátor se nehodí tzv. nesymetrické kondenzátory, které mají oscilátorový díl přibližně o poloviční kapacitě a jsou určeny především pro mf kmitočet 450 až 470 kHz.

Pokud použijeme pro meziřežvenční transformátory klasický železový hrníček, nepodaří se nám do něj navinout více jak 190 až 200 závitů vř kabliku, což vyžaduje paralelní kapacity 680 pF. Sekundární vinutí má u prvního mf transformátoru 20 závitů, u druhého, připojeného na diodu, 50 závitů – stačí drát o  $\varnothing$  0,15 mm CuL. Pro paralelní kapacitu 680 pF má cívka indukčnost 595  $\mu$ H a k odladění Prahy I





kondenzátoru voliče asi na 82 MHz. Toto doladění lze udělat bez přístrojů, jen poslechem podle počtu zachycených stanic.

Otočný kondenzátor kanálového voliče umožňuje doladění minimálně o 3,5 MHz, bude tedy platit:

$$f_0 = 82 \pm 1,75 \text{ MHz}, \\ 2f_0 = 164 \pm 3,5 \text{ MHz}.$$

Pro směřování budeme mít k dispozici kmitočtový rozsah druhé harmonické 160,5 až 167,5 MHz.

**Příklad.** – Stanice CCIR 99,9 MHz bude při kmitočtu oscilátoru 83,5 MHz s jeho druhou harmonickou 167 MHz převedena na kmitočet 67,1 MHz ( $167 - 99,9 = 67,1$ ).

Ladí se pak původním přijímačem v novém rozsahu. Vyšší kmitočty budou obráceně umístěny směrem k nižším na původní stupnici. Doladění otočným kondenzátorem voliče umožní obsáhnout celé pásmo, případně posunout převáděnou stanici CCIR, pokud by vyšla na kmitočet obsazený silným místním vysílačem.

I v případě (teoretickém), že by oscilátor kanálového voliče byl laděn o mF níže, vyhovovala by opět nejlépe oscilátorová cívka pro 1. kanál, s níž by kmitočet oscilátoru byl v tomto případě 22 MHz a to je téměř požadovaný kmitočtový rozdíl obou norem FM. Stačilo by tedy opět nepatrné doladění asi na 24 MHz a tento kmitočet by se dal použít ke konverzi přímo. Jelikož jsem neměl možnost skutečný kmitočet oscilátoru změřit, uvádím i tuto možnost.

Napájení konvertoru jistě není třeba popisovat. Záporné předpětí pro vstupní elektronku voliče je možno získat samostatným usměrněním a regulací žhavičového napětí, jak je popsáno na str. 8 v čís. 1 Amatérského radia roč. 1962, v článku A. Lavante: Příjem petřínského TV vysílače.

Do přívodu je nutno vřadit vf tlumivku. Avšak i bez tohoto záporného předpětí pracoval volič dobře.

Pokud by se použil jiný typ kanálového voliče k této úpravě, zejména pokud se týká našich starších výprodejních kanálových voličů, nebyla by již úprava tak jednoduchá. Naše voliče nemají cívky pro rozhlas VKV podle normy OIRT, jsou konstruovány pro jinou mezifrekvenci a použití elektronek řady P činí otázku napájení složitější. Pokud by však šlo jen o konverzi z normy CCIR na OIRT a získaný výprodejní volič by měl osazení pro 1., 4. a 5. kanál, bylo by opět možné použít již po větším doladění oscilátorovou cívku z 1. kanálu nebo navinout novou. Při dobrém vybavení přístroji to jsou již maličkosti.

U voličů z našich starších přijímačů pozor na dřívější značení kanálů. Dřívější označení 4. a 5. kanál je vlastně dnešní 6. a 7. kanál a tyto voliče nebyly vůbec osazeny kanály pro kmitočty tzv. II. pásma.

Hlavní výhody celého zapojení byly již uvedeny, další je ta, že do vlastního přijímače není nutno vůbec zasahovat. Zbývá jedna nevýhoda – to je malá teplotní stabilizace oscilátoru voliče PTP, která se do zahrátí výrazně projevuje „ujížděním“ vyladěné stanice a to tím více, že se používá druhá harmonická oscilátoru. Po prohřátí je však kmitočet zcela stabilní. Dodatečná sta-

bilizace by jistě nebyla problémem při dnešní dostupnosti kondenzátorů s různými teplotními součiniteli.

Dobrá anténa je samozřejmě podmínkou, především při sladování při slabším přijímaném signálu. Pro vzdálený příjem je lépe postavit složitější adaptor.

#### Přehled použití upraveného kanálového voliče

1. Při příjmu v polohách voliče pro rozhlas VKV a odpojeném oscilátoru pracuje zařízení jako předzesilovač VKV v pásmu 66 až 73 MHz pro příjem našich vzdálenějších stanic na přijímač podle normy OIRT.
2. Při příjmu v polohách voliče pro rozhlas VKV a zapojeném oscilátoru pracuje zařízení jako předzesilovač VKV a konvertor pro příjem stanic v pásmu 66 až 73 MHz na přijímač s rozsahem podle normy CCIR.
3. Při poloze voliče na 5. kanálu (v men-

ší části rozsahu i na 4. kanálu) a odpojeném oscilátoru pracuje zařízení jako předzesilovač VKV pro příjem stanic v pásmu 87 až 100 MHz.

4. Při poloze voliče na 5. kanálu (v menší části rozsahu i na 4. kanálu) a zapojeném oscilátoru pracuje zařízení jako předzesilovač VKV a konvertor pro příjem stanic v pásmu 87 až 100 MHz na běžný přijímač naší výroby podle normy OIRT.

Půlročním provozem bez závad byla vyzkoušena zapojení podle možnosti 1. a 4. Druhá dvě lze teoreticky předpokládat. V posledním případě, i když stupnice přijímače zpravidla nemá větší rozsah než 8 MHz, využijeme navíc ještě 7 MHz kmitočtového rozsahu druhé harmonické oscilátoru – je tedy pro potřebnou šířku pásma CCIR 13 MHz k dispozici dokonce 15 MHz při plném využití otočného doladovacího kondenzátoru voliče.

# Sítový blesk

Dr. Ludvík Kellner

Než začneme se stavbou elektronického blesku se sítovým napájením, je třeba upozornit zájemce na nezbytnost dodržet všechna bezpečnostní pravidla – blesk může způsobit úraz nebo i smrt elektrickým proudem. Pracujeme totiž se sítovým napětím a na kondenzátoru je napětí 500 V – je třeba vyvarovat se neopatrnosti! Ten, kdo nemá dostatečné zkušenosti s přístroji tohoto druhu, nemá se pouštět do stavby sám, ale za vedení zkušenějšího kamaráda.

Druhou věc, na níž bych chtěl předem upozornit, je cena materiálu nutného ke stavbě. Stavba blesku není levnou záležitostí (podle okolností vyjde na 300 až 350 Kčs), je třeba předem sehnat součástky, a to v první řadě výbojku, která se u nás nevyrábí. Občas jsou výbojky k dostání ve fotografických prodejnách (jde o typ z NDR, Pressler XB), popř. ve „fotobazarech“ (sovětské výbojky typu IF120, popř. i maďarské). Výbojky jsou obvykle ve tvaru U nebo někdy i tyčinkové. Zábleskový kondenzátor vyrábí Tesla, stojí 64 Kčs. Ostatní součástky jsou obvykle v běžném prodeji.

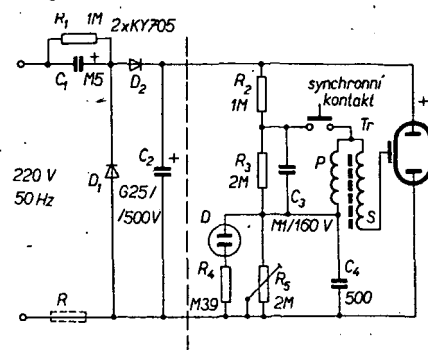
#### Popis zapojení

Máme-li výbojku a ostatní součástky, můžeme začít se stavbou. Na obr. 1 je schéma zapojení blesku, podle něhož budeme při stavbě postupovat. Energii k nabití kondenzátoru  $C_2$  odebíráme ze sítě 220 V, síťové napětí se diodami usměrňuje a současně zdvojuje, takže na kondenzátoru  $C_2$  je stejnosměrné napětí 500 V. Při práci bezpodmínečně potřebujeme měřicí přístroj (voltmetr do 500 V s malou vlastní spotřebou, min. 5 000  $\Omega/V$ ). Kondenzátor  $C_1$  má být na 350 V, není větší než půlka cigarety (TC 969, průměr asi 8 mm, délka asi 30 mm). Nejprve postavíme první část blesku, oddělenou přerušovanou čarou (obr. 1). Po připojení k síti sledujeme napětí na kondenzátoru  $C_2$  – nesmí překročit 500 V. Kdyby asi za 15 vteřin nebylo napětí na kondenzátoru 490 V, zvětšíme  $C_1$  na 1  $\mu F$ . Před každým zásahem do přístroje vybijeme  $C_2$  izolovaným odporem 1 až 2 k $\Omega$  a přístroj odpojme od sítě! Nejvýhodnější je, nabíje-li se kondenzátor za 10 až 15 vteřin a nezvětšuje-li se dále napětí. Rychlost nabíjení můžeme i zpomalit (a tím zmenšit napětí na kondenzátoru) zařazením odporu 500 až 1 000  $\Omega$  do síťového přívodu (naznačeno na obr. 1 čárkovaně). Je-li všechno v pořádku, přistoupíme ke stavbě druhé části blesku.

Na elektrody výbojky přiložíme napětí 500 V z kondenzátoru  $C_2$ . Musíme přitom dát pozor na polaritu. Ve výbojce je jako kladná elektroda tenčí drát (vzhledem k záporné elektrodě). Aby

výbojka zableskla, potřebuje zapalovací impuls, který zmenší její vnitřní odpor. Při zmáčknutí spouště fotografického aparátu se zkratuje synchronní kontakt, přes primární vinutí zapalovacího transformátoru  $Tr$  se vybijí kondenzátor  $C_3$  a na sekundárním vinutí  $Tr$  vznikne vysoké napětí 7 až 12 000 V. Toto napětí se přivede na drátek, popř. na kovový povlak na povrchu výbojky. Plynová náplň výbojky se zionizuje, její vnitřní odpor se prudce zmenší a náboj kondenzátoru  $C_2$  se ve zlomku vteřiny vybijí mezi elektrodami. Má-li  $C_2$  kapacitu 250  $\mu F$  a je-li na něm napětí 500 V, pak energie záblesku je přibližně 30 Ws. To znamená, že za dobu trvání záblesku (asi tisícina vteřiny) je výkon 30 000 W (300 žárovek po 100 W).

Odporovým trimrem  $R_5$  nastavíme zapálení doutnavky tak, aby zableskla

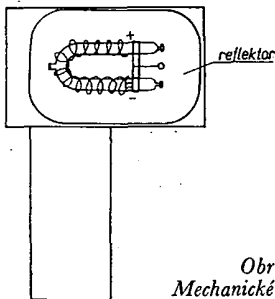


při napětí 490 V na kondenzátoru  $C_2$ . Doutnavka  $D$  může být libovolná, co nejmenší.

Zapalovací transformátor si musíme udělat sami. Na bakelitovou cívku navineme 2 000 až 3 000 závitů drátu  $\varnothing 0,07$  až  $0,1$  mm. To bude sekundární vinutí. Cívku několikrát obalíme izolačním papírem a navineme primární vinutí, asi 20 závitů drátu o  $\varnothing$  asi  $1,3$  mm. Cívku znovu obalíme izolačním papírem a vyvaříme v parafínu, abychom zvětšili její elektrickou pevnost (proto může být těleso cívky jen z bakelitu, nikoli z termoplastické hmoty). Celá cívka může být rozměrově velmi malá,  $10 \times 20$  mm.

#### Stavba blesku

Ověřili-li jsme si řádně činnost celého zařízení, začneme se stavbou načisto. Opatříme si trubku z Novoduru (vodovodní) s takovým vnitřním průměrem, aby se do ní vešel kondenzátor  $C_2$ . Vespod trubku zalepíme kotoučem z tlustšího Novoduru, do něhož jsme vyřízli závit pro stativový šroub. Šroub se však nesmí dotknout kondenzátoru, proto dno kondenzátoru izolujeme navíc tenkou destičkou z PVC. Všechny ostatní součástky včetně reflektoru montujeme např. do krabice od diapozitivů, kterou obchody s fotografickými potřebami prodávají za 5 Kčs (velikost je asi  $5 \times 9 \times 5$  cm). Výšku krabice můžeme zmenšit. Horní část krabice je průhledná, tu použijeme jako kryt pro reflektor. Reflektor získáme ze svítilny na monočlanky (průměr reflektoru je asi 8 cm, svítilna se prodává za 12 Kčs). Reflektor vyjmeme z plechového pouzdra a ve svěráku velmi opatrně zformujeme mírným pomalým tlakem tak, aby se vešel do krabice (obr. 2). Přední



Obr. 2. Mechanické uspořádání

část reflektoru, která se zformováním stala nerovnou, odřízneme lupenkovou pilkou a zbrousíme narovno. Otvor na dně zalepíme staniolem. Vyvrtáme díry pro vývody výbojky, které dobře izolujeme. Za reflektorem a částečně i vedle něj (nejlépe na destičce s plošnými spoji) umístíme ostatní součástky, pro doutnavku vyvrtáme díru na zadní stěně krabice. Dolní část krabice pak přilepíme k trubce, v níž je kondenzátor, a průhlednou část upevníme k dolní části krabice malými šrouby. Celý přístroj polepíme fólií DC-FIX (samolepicí fólie).

Synchronní zástrčku koupíme v obchodě s fotografickými potřebami. Na dolní nebo na zadní stěnu krabice je vhodné udělat nějakou miniaturní, avšak bezpečnou zásuvku, do níž připojíme síťový přívod. Spínač můžeme umístit v přívodní šňůře. Směrné číslo tohoto blesku – použijeme-li popsaný reflektor – může být až 20 pro film 17 DIN.

Závěrem ještě jednou upozorňuji zájemce o stavbu na přísné dodržení bezpečnostních zásad!

# Stabilizovaný zdroj \* \* \*

## s číselným nastavením napětí

L. Grýgera, ing. F. Jelínek

Článek popisuje zapojení a konstrukci jednoduchého zdroje s parametry srovnatelnými s profesionálními přístroji. Základními požadavky respektovanými při návrhu zdroje byla možnost číselného nastavení výstupního napětí v rozsahu 0 až 40 V, co největší přípustný zatěžovací proud, samočinné jištění a vhodný kompromis mezi pořizovacími náklady a dosažitelnými parametry zdroje. Stavebnicová koncepce základního provedení dovoluje snadné odvození řady zdrojů pro nejrůznější požadavky.

#### Technické údaje základního provedení zdroje

Rozsah regulace výstupního napětí: 0 až 39,9 V.

Nejmenší změna nastavení napětí: 0,1 V.

Největší odebraný proud: 1 A.

Činitel stabilizace proti změnám napájecího napětí: min. 55 (500\*).

Vnitřní odpor pro ss proud: max.  $\pm 5$  m $\Omega$ .

Vnitřní odpor pro kmitočet 1 kHz: max. 10 m $\Omega$ .

Vnitřní odpor pro kmitočet 30 kHz: max. 30 m $\Omega$ .

Živnění výstupního napětí: max. 0,5 V.

Rozsahy vestavěného ampérmetru: 0,03 — 0,1 — 0,3 — 1 A.

Samočinné jištění: 0,03 — 0,1 — 0,3 — 1 A.

Rozměry: 265  $\times$  92  $\times$  170 mm.

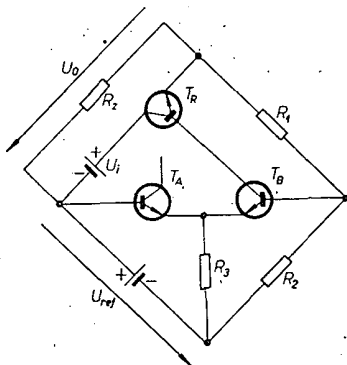
Váha: 5 kg.

\*) Odpor  $R_1$  nahrazen zdrojem proudu.

Napětí jsou měřena číslicovým voltmetrem, proud běžným přístrojem třídy 1,5 %, zvlnění voltmetrem Tesla BM384. Vnitřní odpor byl stanoven jako poměr změn výstupního napětí ke změnám odebraného proudu.

#### Princip činnosti zdroje

Zapojení stabilizátoru je zjednodušeně znázorněno na obr. 1. Mezi napájecí zdroj  $U_1$  a zatěžovací odpor  $R_z$  je zařazen sériový regulační prvek (v obr. 1 je reprezentován tranzistorem  $T_R$ ), jehož



Obr. 1. Zjednodušené zapojení stabilizátoru

odpor je ovládán řídicím obvodem tak, aby stabilizoval výstupní napětí  $U_0$ . Řídicí obvod stabilizátoru tvoří tranzistory  $T_A$  a  $T_B$ , zapojené jako diferenciální zesilovač se vstupem připojeným k můstku tvořenému napětími  $U_0$  a  $U_{ref}$  a odpory  $R_1$  a  $R_2$ . Zanedbáme-li proud báze tranzistoru  $T_B$ , můžeme z podmínky rovnováhy můstku stanovit velikost výstupního napětí

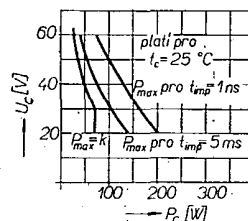
$$U_0 = U_{ref} \frac{R_1}{R_2}$$

V popisovaném zdroji je referenční napětí stálé a mění se odpor  $R_1$ . Nasta-

vení odporové dekády určuje jednoznačně velikost výstupního napětí, takže není nutné měření napětí vestavěným voltmetrem a navíc se získá vysoká přesnost nastavení při snadné obsluze.

#### Regulační prvek

Výkon, který musí regulační prvek rozptýlit, omezuje největší přípustný zatěžovací proud pro daný rozsah regulace výstupního napětí a těsně souvisí se způsobem jištění zdroje. V případě, kdy má zdroj zatěžovací charakteristiku obdélníkového průběhu, musí regulační prvek trvale snést výkon určený napětím zdroje  $U_1$ , maximálním proudem  $I_{0\max}$  a to při napětí  $U_1$  mezi kolektorem a emitorem tranzistoru  $T_R$ . V případě jištění vypnutím je tento výkon přiložen jen do okamžiku vypnutí. Rozdíl mezi oběma způsoby bude objasněn na údajích pro tranzistor typu KU607. Podle [2] a [3] je možno najít přípustný výkon v závislosti na napětí  $U_{CE}$  a době přiložení výkonu pro teplotu pouzdra  $t_c = 25^\circ\text{C}$  podle obr. 2. Pro případ zdroje se zatěžovací charakteristikou obdélníkového průběhu stanovíme maximální přípustný proud zdroje s ohledem na trvalý přípustný výkon podle obr. 3.



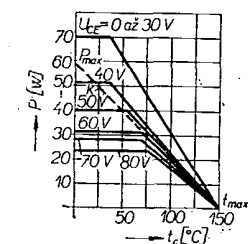
Obr. 2. Závislost přípustného výkonu tranzistoru KU607 na napětí  $U_{CE}$  a době zatížení (místo 1 ns má být 1 ms)

Pro teplotu pouzdra  $t_c$  platí při teplotě okolí  $t_a$

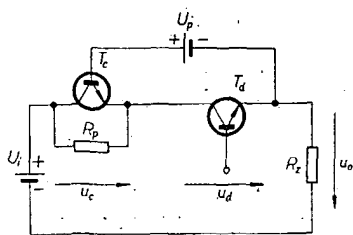
$$t_c = P_c R_1 + t_a$$

kde  $R_1$  je tepelný odpor chladičového žebra tranzistoru. Potřebnou část křivky  $k$  v obr. 3 je možné vyjádřit vztahem

$$P_c = P_{\max} \left( 1 - \frac{t_c}{t_{\max}} \right)$$



Obr. 3. Závislost přípustného výkonu tranzistoru KU607 na teplotě pouzdra pro různá kolektorová napětí  $U_{CE}$



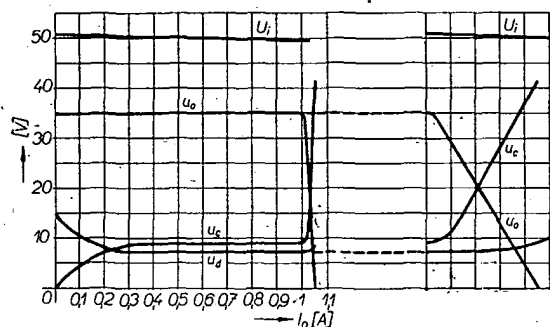
Obr. 4. Zapojení regulačního prvku, zmenšujícího maximální rozptýlený výkon tranzistorů  $T_c$  a  $T_d$

Z obou rovnic stanovíme přípustnou kolektorovou ztrátu

$$P_C = P_{\max} \frac{t_{\max} - t_a}{t_{\max} + P_{\max} R_{t1}}$$

Výkon  $P_{\max}$  závisí přitom na napětí  $U_{CE}$  (obr. 3). Pro  $t_{\max} = 155^\circ\text{C}$ ,  $t_a = 30^\circ\text{C}$ ,  $P_{\max} = 60\text{ W}$ ,  $R_{t1} = 4^\circ\text{C/W}$  a  $U_1 = 50\text{ V}$  je

$$P_{C\max} = 60 \frac{155 - 30}{155 + 60 \cdot 4} = 19\text{ W.}$$



Obr. 5. Přibližné průběhy napětí v zapojení podle obr. 4

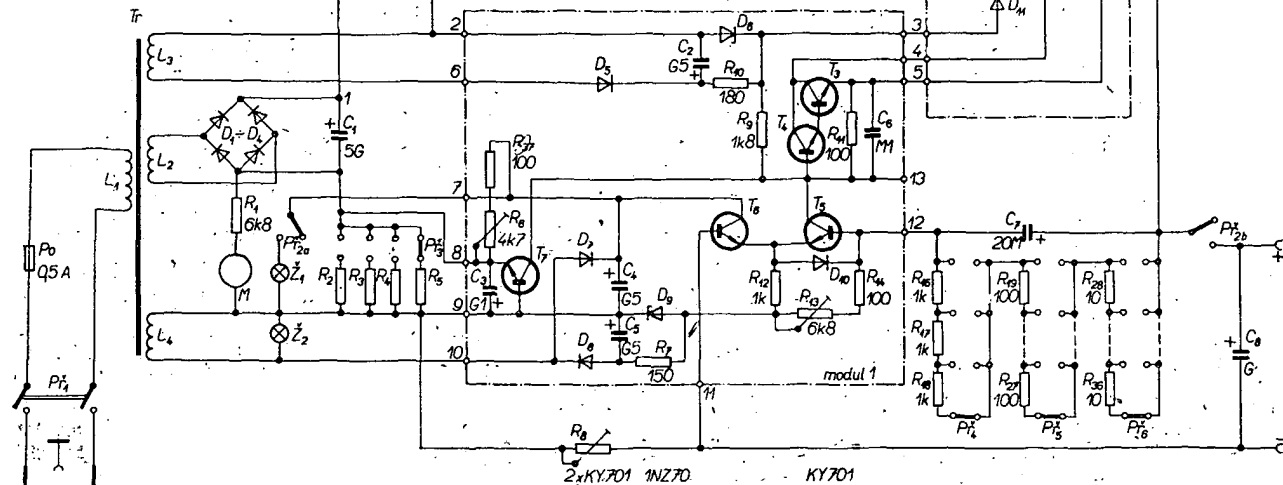
První část obr. je zvětšením průběhu  $I_0$  v rozsahu 1 až 1,05 A

Tomu odpovídá maximální proud

$$I_{0\max} = \frac{P_{C\max}}{U_1} = \frac{19}{50} = 0,38\text{ A.}$$

V případě jističky pojistkou, která vypne zdroj po uplynutí jistého časového intervalu, by byl pro stejný tranzistor při době vypnutí 1 ms přípustný impulsní výkon až 100 W, což odpovídá maximálnímu proudu 2 A. V případě použití bezztrátové regulace napětí  $U_1$  řízenými usměrňovači [1] je kritická velikost energie nabitého kondenzátoru zdroje

Obr. 6. Zapojení základního provedení zdroje



$U_1$ . Prostým srovnáním energií stanovených podle obr. 2

$$E_1 = P_{\max} t_{\text{imp}} = 100 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,1\text{ Ws}$$

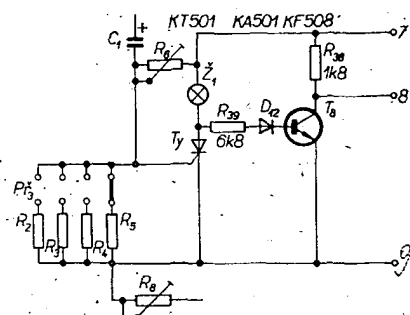
a energie kondenzátoru pro  $C = 5\,000\ \mu\text{F}$

$$E_2 = \frac{1}{2} C U_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 50^2 = 6,25\text{ Ws}$$

zjistíme, že i v případě tyristorového regulátoru napětí  $U_1$  bude nejvyšší přípustný proud  $I_{0\max}$  podstatně redukován a hlavním přínosem regulátoru je zvětšení účinnosti zdroje a zmenšení oteplení.

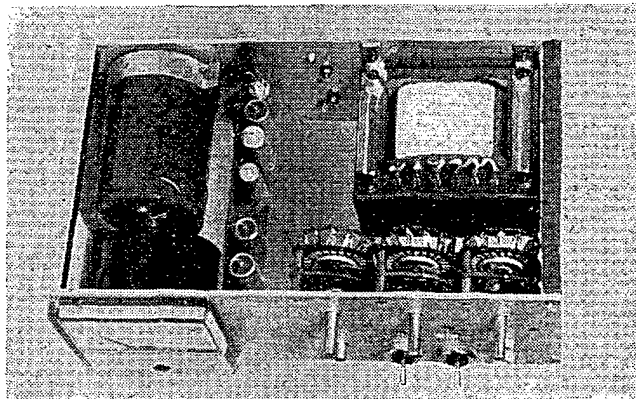
Při použití germaniových slitinových tranzistorů odpadá sice potíže zaviněné výskytem druhého průrazu tranzistoru, rostou však problémy vyvolané vzrůstem klidového proudu tranzistoru a s tím související tepelnou nestabilitou.

Pro větší nároky na odebíraný proud a rozsah regulace napětí se musí použít složitější regulační prvek, vytvořený paralelní nebo sériovou kombinací tranzistorů a odporů. Velmi výhodné je zapojení podle obr. 4, popsané např. v [4].



Obr. 7. Příklad vypínací pojistky

Ve zdroji se zatěžovací charakteristikou obdélníkového průběhu je zbytečné měnit napětí  $U_1$ , protože výkon rozptýlený regulačním prvkem je určen největším potřebným napětím  $U_1$  a proudem  $I_{0\max}$ . Ve zdroji s vypínací pojistkou se může naproti tomu využít nejvyšší přípustný proud  $I_{0\max}$  jen tehdy, rozdělili se rozsah regulace výstupního napětí



Obr. 8. Konstrukční uspořádání zdroje

V tomto zapojení se při vhodné zvoleném odporu  $R_p$  a napětí  $U_p$  rozptýlený výkon dělí tak, že tranzistor  $T_c$  a  $T_d$  jsou namáhány nejvýše třetinou výkonu  $P_{\max} = U_1 I_{0\max}$ . Na obr. 5 jsou znázorněny přibližné průběhy napětí označených v obr. 4, které mohou být vodítkem při ožiovování zdroje.

$U_0$  na dílčí rozsahy s proměnným napájecím napětím  $U_1$ .

V případě tranzistoru KU607 lze stanovit proud  $I_{0\max}$  pro přípustný rozptýlený výkon 19 W a pro zvolený dílčí rozsah regulace výstupního napětí  $\Delta U_0 = 5\text{ V}$  při respektování změn napětí sítě o  $\pm 10\%$  podle vztahu

KF508 KY701 KZ221 KU601 KZ221 KU607  
KF504 KF508 KF504 KY701 KY701 KU607

$$P_{C \max} = [1,2 (U_{0 \max} + U_{CE \min}) - U_{0 \min}] I_{0 \max} = (0,2 U_{0 \max} + \Delta U_0 + 1,2 U_{CE \min}) I_{0 \max}$$

Pro zvolený rozsah  $\Delta U_0 = 5 \text{ V}$ ,  $U_{0 \max} = 40 \text{ V}$ ,  $U_{CE \min} = 2,5 \text{ V}$ ,  $P_{C \max} = 19 \text{ W}$  je

$$I_{0 \max} = \frac{19}{0,2 \cdot 40 + 5 + 2,5} = 1,2 \text{ A}$$

#### Rídicí obvod

Princip činnosti řídicího obvodu byl již popsán (obr. 1). Několik dalších poznámek se bude týkat základního provedení zdroje podle obr. 6.

Pracovní odpor  $R_9$  zesilovače odchylky je připojen ke stabilizovanému napětí na diodě  $D_6$ , které se sčítá s výstupním napětím zdroje. Tím je jednak zdokonalen činitel stabilizace zdroje, jednak je zaručen přibližně stálý proud kolektoru tranzistoru  $T_5$ .

Referenční napětí se stabilizuje stabilizátorem z odporu  $R_7$  a diody  $D_9$ . Stabilita tohoto napětí určuje i stabilitu výstupního napětí zdroje, takže v základním provedení podle obr. 6 není možné dosáhnout činitele stabilizace proti změnám napájecího napětí většího než řádu  $10^2$ . Pro činitel stabilizace nad  $10^3$  je možné nahradit odpor  $R_7$  běžným zdrojem proudu s referenční Zenerovou diodou nebo použít vícenásobnou stabilizaci napětí. Stabilitu výstupního napětí zdroje ovlivňuje i kolísání referenčního napětí s měnící se teplotou. Pro diodu KZ721 je podle katalogových údajů teplotní součinitel napětí  $K_Z = +7 \cdot 10^{-4}$ . Již změna teploty  $15^\circ \text{C}$  vyvolá změnu referenčního i výstupního napětí přibližně 1 %, tedy nepřijatelně velkou. Proto je nezbytné vybrat do zdroje referenčního napětí Zenerovu diodu s co nejmenším teplotním součinitelem napětí typu 1N770, nebo použít kompenzaci změn napětí např. podle [5]. Pro velmi přísné požadavky je možné volit diodu typu KZZ81 až 83 s teplotním součinitelem napětí menším než  $1 \cdot 10^{-5}/^\circ \text{C}$ . Odpor  $R_{13}$  je nastaven správný proud děličem, odpovídající použité referenční diodě  $D_9$ . Proudová zpětná vazba pro nastavení vnitřního odporu stabilizátoru na nulu je zavedena z odporu  $R_8$ . Svorka 11 je připojena přímo na zdířku zdroje.

#### Jištění zdroje

Typ použité pojistky ovlivňuje podstatně provozní vlastnosti zdroje. Často užívaná vypínací pojistka (osazená tyristorem nebo klopným obvodem) je sice výhodná z hlediska největšího dosažitelného proudu  $I_{0 \max}$ , avšak provozně není příliš vhodná, protože vypíná při připojení zátěže kapacitního charakteru a někdy i při poruchách v síti. Proto má základní provedení popisovaného zdroje zatěžovací charakteristiku obdélníkového průběhu. Tranzistor  $T_7$  je ovládán úbytkem napětí na odporu, zařazeném přepínačem rozsahů  $Pf_3$ .

V případě použití vypínací pojistky je nevhodnější ovládat tranzistor  $T_7$  přídavným obvodem (tyristor nebo bistabilní klopný obvod), využitým současně k indikaci stavu zdroje. Příklad provedení je na obr. 7. Odpor  $R_6$ , kompenzující vliv příčného proudu stabilizátoru na výchylku měřidla  $M$ , musí být v tomto případě připojen k zápornému vývodu kondenzátoru  $C_1$ . Vypínací pojistka má smysl jen tehdy, přepíná-li se současně s výstupním napětím zdroje i odbočka sekundárního vinutí transformátoru, protože jinak není při malých výstupních napětích možné využít maximálního proudu  $I_{0 \max}$ . Sekundární napětí lze přepínat dalšími segmenty přepínačů  $Pf_4$  a  $Pf_5$  tak, aby se měnilo skokem (např. vždy po 5 V změny výstupního napětí).

Kritický proud pojistky je v popisovaném zdroji zvolen tak, že k omezení proudu dochází vždy při překročení maximální výchylky vestavěného ampérmetru asi o 10 %.

K ochraně tranzistoru  $T_7$  je třeba připojit paralelně ke kondenzátoru  $C_3$  diodu KY708 (anoda na svorku 9).

#### Základní provedení zdroje a možné varianty

Modul 1 na desce s plošnými spoji obsahuje řídicí obvod se zdrojem referenčního napětí a s pomocnými zdroji (diody  $D_7$ ,  $D_8$  a kondenzátory  $C_4$  a  $C_5$ ). Kromě toho jsou v modulu 1 umístěny i budicí stupně regulačního prvku stabilizátoru (tranzistory  $T_3$  a  $T_4$  v Darlingtonově zapojení).

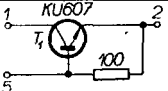
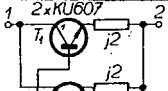
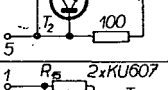
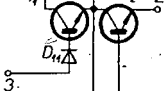
Mezi svorkami 2 a 12 je zapojena odporová dekáda, určující výstupní napětí zdroje spolu s velikostí referenčního napětí na diodě  $D_9$  a s odpory  $R_{13}$  a  $R_{14}$ . Nastavením odporu  $R_{13}$  je možné vyloučit vliv malých rozdílů napětí Zenerovy diody a nepřesnosti odporu  $R_{14}$ . Paralelně připojený kondenzátor  $C_7$  zmenšuje zvlnění výstupního napětí.

Usměrněné napětí je na výstupní svorky zdroje přivedeno přes regulační prvek (mezi svorkami 1 a 2) ovládaný řídicím obvodem (svorka 5) a v záporné větvi přes proměnný odpor  $R_2$  až  $R_5$  (přepíná se přepínačem  $Pf_3$ ) a odpor  $R_8$ .

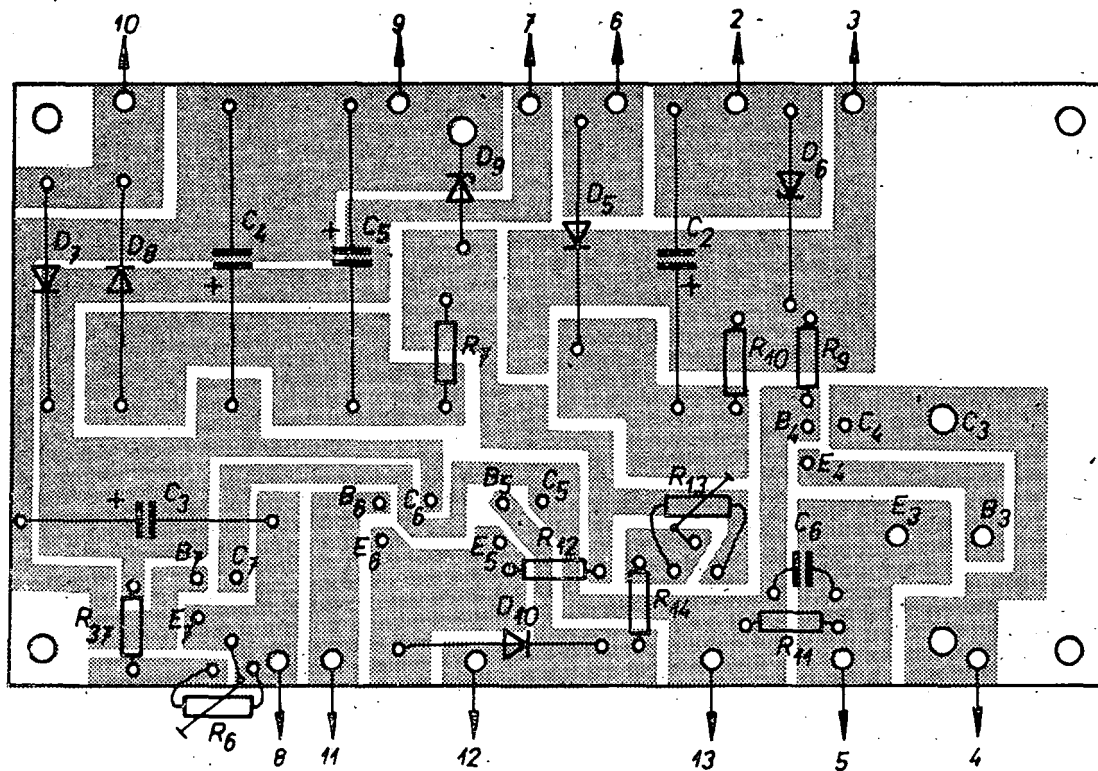
Regulační prvek, eliminátor a odporová dekáda tvoří oddělené konstrukční celky, takže různé varianty zdroje je možné sestavovat stavebnicovým způsobem.

Podle stanovených požadavků je

Tab. 1.

Osazení regulačního prvku při chlazení s $R_2 = 4 \text{ } \Omega$	Jištění vypnutím při $I_{0 \max}$	Jištění omezením proudu na $I_{0 \max}$
	12 A	0,38 A
	2,4 A	0,76 A
		1 A
	0,9 A	0,24 A

pro Ge verzi zdroje



Obr. 9.  
Deska plošného spoje základního modulu  
Smaragd D 67

možné zvolit některou z možností podle tab. 1.

Při použití germaniových tranzistorů typu p-n-p pro osazení celého zdroje je vhodným regulačním prvkem tranzistor 7NU74. V zapojení podle obr. 6 je nutné změnit polaritu všech diod a elektrolytických kondenzátorů a zapojit jednak mezi svorku 2 a záporný vývod kondenzátoru  $C_1$  odpor  $680 \Omega/2 W$  a jednak odpor mezi bázi a emitor regulačního prvku podle [6].

### Konstrukce zdroje

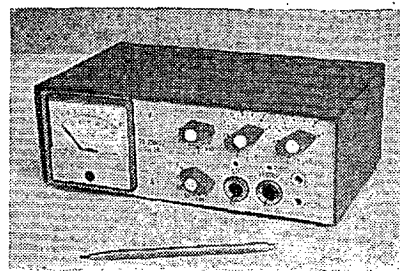
Rozmístění součástí zdroje není kritické. Zvláštní pozornost musí být věnována konstrukci chladiče regulačního prvku. Jako příklad mechanického uspořádání může sloužit popsána úprava.

Kostru přístroje tvoří „subpanel“ a zadní stěna, spojené čtyřmi tyčemi čtvercového průřezu v rozích. Na „subpanelu“ jsou upevněny všechny ovládací a indikační prvky a zdičky. Na zadní stěně přístroje je upevněn transformátor, kondenzátor  $C_1$  v držáku izolovaném od pouzdra kondenzátoru, destička s diodami  $D_1$  až  $D_4$ , pojistkový držák a síťová přístrojová zásuvka. Uspořádání zdroje je na obr. 8. Mezi „subpanel“ a zadní stěnu je úhelníčky připevněna deska modulu 1 (obr. 9). Výkresy mechanických dílů jsou na obr. 10. Kryt přístroje je z plechu ohnutého do tvaru U a má

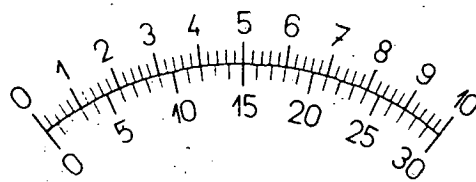
obdélníkové dno s nožkami. Panel přístroje může být nahrazen papírem, krytým deskou organického skla. Vzhled zdroje je zřejmý z obr. 11. Všechny mechanické díly jsou z duralu, pouze kryt je z polotvrdého hliníku. Výroba všech dílů je jednoduchá a nevyžaduje zvláštní vybavení dílny. Zadní deska je na obr. 10 uvedena jako polotovar, aby ji bylo možné upravit podle použitého transformátoru, kondenzátoru a dalších dílů. Popsaný funkční vzorek byl povrchově upraven mořením, panel byl nastříkan šedým lakem odstínu 1010, kryt a dno lakem 1310. Popis panelu byl zhotoven gravirováním.

Měřidlo  $M_1$  je magnetoelektrický přístroj typu MP80,  $100 \mu A$ , jehož stupnice byla pro vhodnější odstupňování rozsahů upravena podle obr. 12. Stupnice byla přilepena na původní hliníkovou destičku stupnice, z níž byl původní lak odstraněn. Pro méně náročné provedení je možné původní stupnici opatrně odstranit pryží a tuší nakreslit novou. Kontrolní žárovky jsou umístěny v objímkách připevněných k „subpanelu“ a jejich baňky jsou zapuštěny zezadu v krycím panelu.

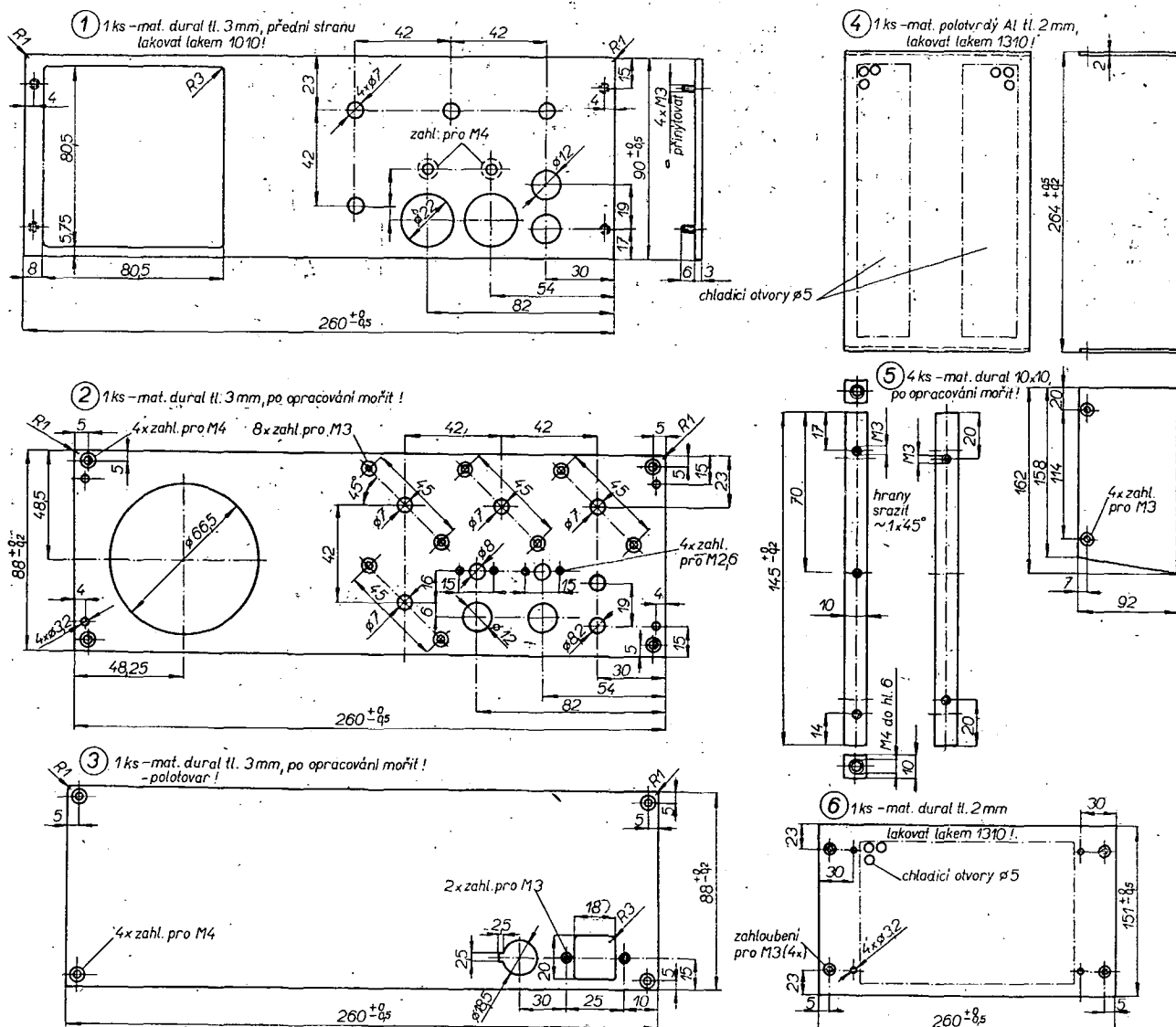
Přepínače odporové dekady jsou radiče typu 1 AK 55811. Odpory  $R_{16}$  až  $R_{39}$  jsou pájeny přímo na jejich obvodu; využívá se každé druhé polohy radiče (jeden aretační váleček je vynechán).



Obr. 11. Celkový vzhled zdroje



Obr. 12. Upravená stupnice pro přístroj typu MP80



Obr. 10. Výkresy mechanických dílů (na detailu 1 chybí dvě kóty, 16 mm a 6 mm, viz. detail 2)

Vliv magnetického pole síťového transformátoru odstraňujeme např. jeho umístěním v dostatečné vzdálenosti a vhodným natočením vzhledem k citlivému stupni apod.

### KONTROLNÍ TEST 3-3

- A Šipku zesilovačem přenášeného kmitočtového pásma definujeme zpravidla jako pásmo kmitočtů, omezené z obou stran tzv. mezními kmitočty; tyto mezí kmitočty bývají definovány jako takové, při nichž zesílení zesilovače se zmenší v porovnání se zesílením signálu uprostřed přenášeného kmitočtového pásma 1) o 3 dB, 2) na 70 %, 3) o 70 %.
- B Útlumové zkreslení zesilovače je v podstatě způsobeno 1) nelinearitou charakteristik elektronické zesilovače, 2) kmitočtovou závislostí prvku zesilovače, 3) nelinearitou charakteristik tranzistorů zesilovače.

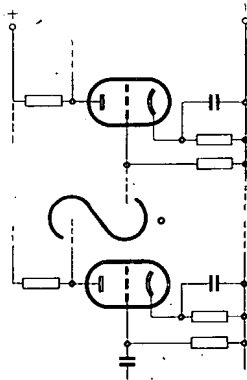
### 3.3. Nizkofrekvenční zesilovače

Úkolem nizkofrekvenčních zesilovačů je zesilovat signály nízkých kmitočtů, nejčastěji tzv. tónových slyšitelných kmitočtů, tj. kmitočtů v pásmu od několika Hz nebo několika málo desítek Hz až do několika kHz (tj. několika (1) Hz) nebo několika málo desítek kHz. S takovými zesilovači se setkáváme např. u gramofonů, magnetofonů, u rozhlasových a televizních přijímačů i u mnohých jiných přístrojů a zařízení.

Odpovědi: (1) tisíc

### 3. 3. 1 Předzesilovací stupně

Z předcházejícího výkladu víme, že úkolem předzesilovacích stupňů je zesílit signál na takovou velikost, jakou potřebujeme na vstup koncových, tj. (1) zesilovacích stupňů. Protože na vstup zesilovačů přivádíme zpravidla velmi malé signály, nestačí k jejich zesílení jediný stupeň – byla nutná použít několik předzesilovacích stupňů. Zapojení jednotlivých zesilovacích stupňů s vakuovými elektronkami i s tranzistory již známe. Problém nyní tedy spo-



Obr. 183.

Odpovědi: (1) vyšší, (2) šumů, (3) malá.

čívá v tom, jak nejlépe několik takových zesilovacích stupňů spojit. Tento problém pro dva elektronkové stupně je znázorněn na obr. 183.

Stojíme zde před dvěma úkoly. Především musíme oba stupně spojit tak, aby střídavý signál zesílený prvním stupněm byl vhodně připojen z vstupu tohoto stupně na (2) druhého stupně. Dále musíme ovšem zajistit, aby z vstupu prvního stupně, tj. z anody první elektronky (popř. z koteloru prvního tranzistoru) přišel na vstup, tj. na řídicí mřížku druhé elektronky (nebo na bázi druhého tranzistoru) jen tento střídavý signál a žádné stejnosměrné napětí. Víme, že na anodě první elektronky je kromě zesíleného střídavého signálu také potřebné stejnosměrné anodové napětí, tj. napětí o velikosti běžně asi 200 i více voltů. Víme také, že mřížkové předpětí řídicích mřížek bývá záporné a má velikost několika voltů. Tyto poměry musí zůstat zachovány pro uspokojivou funkci jednotlivých zesilovacích prvků.

Můžeme tedy propojit přímo výstup první elektronky, tj. její anodu, se vstupem druhé elektronky, tj. s její (3) mřížkou? Odpověď je záporná! Přímým propojením anody první elektronky s řídicí mřížkou druhé elektronky bychom sice vytvořili požadované spojení pro střídavý signál, současně bychom však vytvořili přímé spojení i pro stejnosměrný proud – na řídicí mřížce druhé elektronky by nebylo již jen malé potřebné záporné napětí, ale proniklo by na ni i značné velké kladné anodové napětí. To je ovšem nepřijatelné! Je proto třeba sestavit takový vazební obvod mezi zesilovacími stupni, který střídavý signál pokud možno neomezeně propustí, který však současně představuje pro stejnosměrný proud prakticky nekonečně (4) odpor.

## SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-63: A 2), B 2).

Kontrolní test 3-1: A 2) – polarita napětí zdroje neodpovídá použitému tranzistoru p-n-p. B 3) – obvody stínící a řídicí mřížky jsou prohozeny, C 1), D 2).

Je-li např. vstupní napětí zesilovače  $U_1 = 0,1$  V a jeho výstupní napětí  $U_2 = 10$  V, bude  $A_U = \frac{U_2}{U_1} = \frac{10}{0,1} = 100$ , tj. zesilovač zesiluje signál stokrát; říkáme, že jeho zesílení je 100.

Pokud by bylo výstupní napětí čtyřpólu menší než jeho napětí vstupní, došlo by ve čtyřpólu k zeslabení napětí – pak hovoříme o útlumu.

Můžeme tedy shrnout: jedním z nejdůležitějších údajů pro posuzování zesilovačů je tzv. přenos:

$$\text{napěťový přenos} \quad A_U = \frac{U_2}{U_1}$$

$$\text{proudový přenos} \quad A_I = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\text{výkonový přenos} \quad A_P = \frac{P_2}{P_1}$$

Odpovědi: (1) vstupní, (2) proudy, (3) menší.

### KONTROLNÍ TEST 2-63

- A Výrobem elektronky udávána hyperbola přípustné maximální anodové ztráty vakuové elektronky platí: 1) jen pro okolní teplotu 25 °C, 2) prakticky pro všechny běžné se vyskytující okolní teploty, 3) jen pro okolní teplotu 50 °C.
- B Výrobem tranzistoru udávána hyperbola přípustné maximální kolektorové ztráty tranzistoru platí: 1) prakticky pro všechny běžné se vyskytující okolní teploty, 2) jen pro určitou, výrobem udávanou okolní teplotu.

Pozn. red.: Nedoplněním byl na str. 133 nesprávně zařazen kontrolní test 3-2, který patří až na toto místo. Kontrolní test 2-63 patří na str. 133. Prosíme čtenáře, aby si tuto chybu laskavě opravili.

### 3. 2. 3 Útlumová a fázová charakteristika zesilovačů

Přenos čtyřpólů je obvykle různý pro různé kmitočty – vzpomeňte si na str. 21 a další! Ani zesilovače nepředávají všechny kmitočty zesilovaného signálu stejně dobře. Některý zesilovač třeba zesiluje lépe signály nízkého kmitočtu než signály s vysokým kmitočtem, jiný zesilovač zase zesiluje lépe vysokofrekvenční signály než signály nízkofrekvenční.

Závislost přenosu zesilovače na kmitočtu přenášeného signálu vyjadřujeme nejčastěji tzv. útlumovou charakteristikou zesilovače.

Pokud je výstupní veličina větší než vložná vstupní, je hodnota přenosu větší než jedna – hovoříme o zesílení. Pokud je výstupní veličina menší než vložná vstupní, je hodnota přenosu (3) než jedna – hovoříme o útlumu. U zesilovačů se samozřejmě setkáváme převážně s prvním případem přenosu, tj. zesílením.

Takto vyjádřené zesílení představuje bezrozměrnou jednotku; říkáme, že zesilovač má n-násobné zesílení, tedy např. desetinásobné zesílení, tj. zesílení 10 apod. V některých případech se ukazuje jako výhodnější vyjádřit zesílení v decibelech (dB). Vzpomeňte si, že i o tomto způsobu vyjádření jsme již hovořili v kapitole o čtyřpólech (str. 22). Zopakujte si tuto stat! Jak je vám pojem „přenos zesilovače“ jasný, to si ověřte v dalším kontrolním testu.

Příklad takové charakteristiky pro obecný čtyřpól byl na obr. 18 na str. 21 – vraťte se k tomuto obrázku! Teď si již budete umět říci, že útlumová charakteristika zesilovače jistě podobně vyjadřuje závislost zesílení (přenosu) zesilovače na (1), přičemž zesílení A vynásobíme na (2) osu souřadnicové soustavy a kmitočtem f na osu vodorovnou.

Podobně jako u obecného čtyřpólu, vyjadřuje i u zesilovačů tzv. fázová charakteristika závislost fázového posuvu  $\varphi$  signálu (k němuž dochází uvnitř zesilovače) na kmitočtu signálu. Způsob kreslení fázové charakteristiky byl naznačen na obr. 19. Na

svislou osu zde vynášíme — (3).  
na vodorovnou osu opět kmitočty.

Odpovědi: (1) kmitočty, (2) svislou, (3) fázový posuv.

### 3. 2. 4 Šifka přenášeného kmitočtového pásma

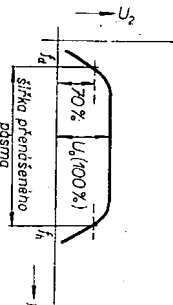
Víme, že zesilovače nepřesněji všechny kmitočty stejně dobře – některé kmitočty třeba určitý zesilovač nepřesněji prakticky vůbec. Abychom mohli jednoznačně vyjádřit u jednotlivých zesilovačů, jaké kmitočty signálů uspokojivě přenášejí, používáme pojem „šifka přenášeného kmitočtového pásma“. Tato šifka je definována jako kmitočtové pásmo omezené zdola tzv. dolním mezním kmitočtem  $f_n$  a shora horním mezím kmitočtem  $f_h$ . V zásadě by bylo možné tyto mezí kmitočty zvolit libovolně, je však zvykem označit jako mezí kmitočty ty, při nichž se při stejném buzení zesilovače zmenší přenesený výkon na polovinu a výstupní napětí na hodnotu

$$U_{\text{vyst}} = U_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,7 U_0.$$

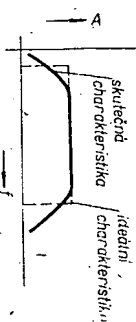
$U_0$  je výstupní napětí v kmitočtové oblasti, v níž má odpovídá impedance elektrony jen činnou složku – to by zpravidla splnilo pro kmitočty ve středu přenášejícího kmitočtového pásma.

Tocž můžeme vyjádřit poněkud jednodušeji: označíme-li výstupní napětí zesilovače při středních přenášených kmitočtech jako  $U_0$ , jsou mezí kmitočty zesilovače ty, při nichž výstupní napětí zesilovače poklesne v porovnání s  $U_0$  na 0,7  $U_0$ . Označíme-li výstupní napětí  $U_0$  jako 100 %, můžeme také říci, že mezí kmitočty jsou ty, při nichž výstupní napětí poklesne na — % (1) napětí  $U_0$ . Graficky to vyjadřuje obr. 180.

Můžeme také říci, že dolní  $f_n$  a horní  $f_h$  mezí kmitočty zesilovače jsou takové



Obr. 180.



Obr. 181.

kmitočty, při nichž výstupní napětí poklesne o 3 dB proti napětí  $U_0$  (připomeňte si tabulku a výklad na str. 22).

Odpovědi: (1) 70.

### 3. 2. 5 Zkreslení zesilovačů

Zkreslením zesilovačů nazýváme obecně tu skutečnost, že výstupní signál zesilovače neodpovídá svým průběhem přesně signálu vstupnímu. Rozpoznáváme několik druhů zkreslení – zmiňme se stručně o těch nejdůležitějších a nejběžnějších.

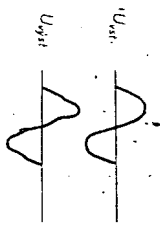
Útlumové zkreslení se projevuje nesejtným velkým zesílením signálů různého kmitočtu. Útlumové zkreslení ukazuje náznorně utlumová charakteristika zesilovače: ta udává závislost — (1) zesilovače na kmitočtu. Ideální zesilovač by zesiloval signály všech kmitočtů stejně dobře. Útlumová charakteristika takového ideálního zesilovače je na obr. 181 vyznačena čárkovaně. Útlumová charakteristika skutečných zesilovačů se od této ideální charakteristiky liší, někdy i poměrně značně – ukazuje to například charakteristika na obr. 181 vyznačená plnou čarou. Útlumové zkreslení tedy udává – zjednodušeně řečeno – odchylky skutečné útlumové charakteristiky zesilovače od charakteristiky zesilovače

(2).

Fázové zkreslení vyjadřujeme fázovou charakteristikou zesilovače; ta udává závislost velikosti — (3) posuvu mezi vstupním a vstupním napětím zesilovače na kmitočtu. V ideálním případě by v zesilovači nemělo docházet k žádnému fázovému posuvu, u skutečných zesilovačů však k fázovému posuvu dochází – příkladem fázové charakteristiky skutečného zesilovače by mohla být např. křivka na obr. 19.

Tvarové zkreslení se projevuje tím, že tvar výstupního signálu se již přesně neshoduje s tvarem vstupního signálu – tak např. čistě sinusový vstupní signál se na výstupu zesilovače objeví jako signál s tvarem poněkud odlišným od čistě sinusového průběhu.

## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



Obr. 182.

jako příklad je to poněkud přehnaně naznačeno na obr. 182. U ideálního zesilovače by tvar zesíleného signálu nesměl být vůbec deformován. Tvarové zkreslení má svůj původ v nelinearitě charakteristik některých součástek zesilovačů, zejména vakuových elektronek, — (4), popř. vazebních nebo výstupních transformátorů apod.

Matematickým vyjádřením zkreslení zesilovačů se nebudeme zabývat.

Odpovědi: (1) zesílení (přenos), (2) ideální, (3) fázové, (4) tranzistor.

### 3. 2. 6 Účinnost zesilovačů

Účinnost zesilovačů rozumíme poměr výkonu signálu odevzdávaného z výstupu zesilovače do zátěže k výkonu, který odbírá zesilovač z napájecího zdroje (tj. v podstatě výkonu, který potřebují jednotlivé elektronky nebo tranzistory zesilovače pro svou činnost; nejde zde tedy o výkon signálu nebo pod.).

Označíme-li výstupní výkon signálu jako  $P_{\text{sig}}$  a výkon odebraný z napájecího — (1)  $P_{\text{ad}}$ , platí pro účinnost zesilovače vztah:

$$\eta = \frac{P_{\text{sig}}}{P_{\text{ad}}}$$

Účinnost zesilovačů je důležitou veličinou zejména u koncových, tj. výkonových zesilovačů.

Odpovědi: (1) zdroj.

### 3. 2. 7 Vlastní rušivé napětí zesilovačů

Na výstupu zesilovače se objevují určitá napětí i tehdy, není-li na vstup zesilovače přiveden žádný signál. Tato napětí vznikají většinou přímo v zesilovači a zpravidla ruší jeho činnost; omezují např. minimální velikost vstupního signálu zesilovače, ztěžují měření signálu apod. Jsou tedy tato napětí rušivá, nežádoucí. Zdroji těchto napětí je několik: nejdůležitější si stručně uvedeme.

Šum je neoddtělným průvodním jevem všech elektrických jevů; každý vodič je zdrojem elektromotorického napětí, vznikajícího tepelným pohybem elektronů. V krystalové mřížce vodičů a polovodičů se pohybují volné elektrony, a to tím intenzivněji, čím — (1), je teplota. Pohybem jednotlivých elektronů vzniká určitý nepravidelný proud, který se střídá podle toho, jak se mění směr pohybu elektronů nárazy na jiné elektrony. V součástkách, s nimiž v elektronice pracujeme, se obvykle pohybuje ohromné množství elektronů. Jejichž jednotlivé náhodné pohyby podléhají zákonům statistiky. Podle těchto zákonů můžeme vypočítat výsledné střídavé napětí, které tímto pohybem elektronů vzniká. Zesílením těchto napětí a jejich přivedením do reproduktoru se obze zvuk podobný šumu, např. dešti. Odtud pochází název tohoto rušivého signálu – šum.

Šum vzniká v odporech, zdrojem šumu jsou i elektronky a tranzistory. Nejrušivěji se obvykle uplatňuje u zesilovačů šum prvního zesilovacího stupně. Na vstupu zesilovače je totiž zesilovaný signál nejšlejší a zejména u některých citlivých zesilovačů se vstupní signál velikostí příliš nelíší od šumových napětí, takže se signál téměř ztrácí v — (2). První zesilovací stupeň je proto třeba volit tak, aby měl co nejmenší šum a přitom dostatečně zesílen. Zesílením se zvýší úroveň signálu na takovou velikost, že se v dalších zesilovacích stupních šum proti signálu již tolik neuplatní.

Mikrofoničnost je dalším zdrojem rušivých signálů. Je to vlastnost některých součástek zesilovačů, zejména vakuových elektronek. Mikrofoničnost elektronky se projevuje tím, že se elektronky působením mechanických oteví a vibrací stávají zdrojem rušivého napětí (působí podobně jako mikrofón – mění mechanické kmitání v kmitání elektrické). U elektronky s robustní konstrukcí elektrod a s pevně uchycenými elektrodami je mikrofoničnost — (3). Dalšího omezení mikrofoničnosti elektronky lze dosáhnout jejich odporužením uložením apod.

Indukce střídavého napětí je dalším zdrojem rušení. K indukci dochází buďto ze zdrojů v okolí zesilovače, nebo ze zdrojů v zesilovači – takovými zdroji mohou být např. žhářící válka elektronky a jejich přírůdky, síťový transformátor apod. Indukci z větších zdrojů odstraňujeme celkem snadno stíněním, tj. kovovým krytem.

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub> h <sub>FE</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>T</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>FE</sub>	Spín. vl.	F
FT025	Sdfn	VF, NF	15	6	> 20	> 70	25	300	50	30	100	125	TO-46	LTT	2	KF506	>	>	=	=		
FT026	Sdfn	VF, NF	15	6	> 45	> 70	25	300	50	30	100	125	TO-46	LTT	2	KF508	>	>	=	=		
FT027	Sdfn	VFv	15	25	20—40	> 60	25	13 W	60	40	1 A	175	TO-8	LTT	2	—						
FT34A	SPEn	VFv	2	2 A	40—120	> 80	25	15 W	150	80	10 A	175	TO-59	F	2	—						
FT34B	SPEn	VFv	2	2 A	100—300	> 80	25	15 W	120	60	10 A	175	TO-59	F	2	—						
FT34C	SPEn	VF	2	2 A	85	> 80	25	800	150	80		175	TO-5	F	2	KF504	=	=	<	=		
FT34D	SPEn	VF	2	2 A	210	> 80	25	800	120	60		175	TO-5	F	2	KF504	=	>	<	<		
FT38	SPEn	VFu	5	10	> 10	1000	25	3 W	15			175		F		—						
FT40	SPEn	VFu	5	10	180	1400	25	300	15	10		175	TO-46	F	2	—						
FT45	SPn	VFu	5	4	200	> 425	25	200	30	30		175	TO-72	F	6	—						
FT118	SPn	VF	10	2	80	500	25	175	20	20		175	TO-72	F	4	KSY71	>	>	=	=		
FT709	SPEn	VFu	0,4	10	> 30	> 600	25	300	15	6		175	TO-18	F	2	KSY71	>	>	<	=		
FT1315	SPEn	VFv	0,5	50	> 40	> 500	25	360	30	8	200	175	TO-18	F	2	KSY71	=	>	=	=		
FT1702	SPEp	VFv	0,3	10	63	700	25	300	12	12		175	TO-18	F	2	KSY81	>	=	<	=		
FT2974	SPn	DZ		30	> 60		25	300	45			175	TO-71	F	9	KCZ58	=	=		=		
FT2978	SPn	DZ		30	> 60		25	300	60			175	TO-71	F	9	KCZ58	=	<		=		
FT4017	SPEp	DZ	5	0,01	> 100		25	300	80	80	200	175	TO-71	F	58	—						
FT4018	SPEp	DZ	5	0,01	> 100		25	300	60	60	200	175	TO-71	F	58	—						
FT4019	SPEp	DZ	5	0,01	> 250		25	300	45	45	200	175	TO-71	F	58	—						
FT4020	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =5 mV		±20 %		25	300	45	45		175	TO-71	F	58	—						
FT4021	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =5 mV		±20 %		25	300	60	60		175	TO-71	F	58	—						
FT4022	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =5 mV		±20 %		25	300	60	60		175	TO-71	F	58	—						
FT4023	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =3 mV		±10 %		25	300	45	45		175	TO-71	F	58	—						
FT4024	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =3 mV		±10 %		25	300	60	60		175	TO-71	F	58	—						
FT4025	SPEp	DZ	ΔU <sub>BE</sub> =3 mV		±10 %		25	300	60	60		175	TO-71	F	58	—						
FT7207A	SPEn	VFv	5	2 A	40—120	> 70	25	30 W	120	80	5 A	175	MT-43	F	2	—						
FT7207B	SPEn	VFv	5	2 A	40—120	> 70	25	30 W	100	60	5 A	175	MT-43	F	2	—						
FV914	SPEn	Sp, VF	1	10	55	> 300	25	175	40	15		175	epox	F	28	—						
FV918	SPEn	Sp, VF	1	3	50	> 600	25	175	30	15	50	175	epox	F	28	—						
FV2369A	SPEn	Sp, VF	0,4	30	71	> 500	25	175	40	15	100	175	epox	F	28	—						
FV2484	SPEn	Sp, VF	0,4	30	75	500	25	175	12	12		175	epox	F	28	—						
FV2894	SPEp	Sp, VF	0,5	30	75	> 500	25	175	12	12		175	epox	F	28	—						
FV3014	SPEn	Sp, VF	0,4	30	60	> 300	25	175	40	20		175	epox	F	28	—						
FV3299	SPEn	VF, Sp	10	150	75	> 200	25	175	60	30	1	175	epox	F	28	—						
FV3300	SPEn	VF, Sp	10	150	220	> 250	25	175	60	30		175	epox	F	28	—						
FV3502	SPEp	VF, Sp	10	10	270	> 150	25	175	45	45	500	175	epox	F	28	—						
FV3503	SPEp	VF, Sp	10	10	270	> 150	25	175	60	60	500	175	epox	F	28	—						
FV3962	SPEp	VF, Sp	5	10	280	> 40	25	175	60	60		175	epox	F	28	—						
FV3964	SPEp	VF, Sp	5	10	330	> 50	25	175	45	45		175	epox	F	28	—						
GC100	Gjp	NF	6	2	a:18—35* b:29—55* c:45—88* d:72—143* e:117—231*	2,1 > 1	45	30	15	15	15	74	TO-1	RFT	2	GC515 GC516 GC517 GC518 GC519	>	>	=	=		
GC101	Gjp	NF-nš	6	2	c:45—90* d:71—140* e:112—224*	2,1 > 1	45	30	15	15	15	75	TO-1	RFT	2	GC516 GC517 GC518 GC519	=	=	=	=		
GC102	Gjp	NF	6	2	b:29—55* c:45—88* d:72—162* e:132—300*	> 6	25	100	15	15	50	75	TO-1	RFT	2	GC516 GC517 GC518 GC519	=	=	=	=		
GC103	Gjp	NF	6	2	a, b, c, d	> 1,2	25	100	15	9	15	75	TO-1	RFT	2	GC519	=	=	>	=		
GC104	Gjp	NF-nš	6	2	jako u GC102	> 1,2	25	100	15	9	15	75	TO-1	RFT	2	GC519	=	=	<	=		
GC111	Gjp	NF	6	2	11—25*		45	120	80		125	75	TO-1	RFT	2	GC509	=	=	<			
GC112	Gjp	NF	6	2	10—80*	< 0,3	20	180		80	150	80	TO-1	RFT	2	—						
GC115	Gjp	NF	6	2	11—22*	> 0,5	45	70	20	20	150	75	TO-1	RFT	2	GC515	=	=	=	=		
GC116	Gjp	NF	6	2	b:28—56* c:45—90* d:71—140* e:112—224*	0,75	20	180	20	20	150	80	TO-1	RFT	2	GC516 GC517 GC518 GC519	=	=	=	=		
GC117	Gjp	NF-nš	6	2	c:45—90* d:71—140* e:112—224*	> 1,2	20	180	25	20	150	80	TO-1	RFT	2	GC517 GC518 GC519	=	=	=	=		
GC118	Gjp	NF-nš	6	2	c:45—90* d:71—140* e:112—224*	> 1,2	20	180	25	20	150	80	TO-1	RFT	2	GC517 GC518 GC519	=	=	=	=		
GC120	Gjp	NF	6	10	> 12	> 0,5	45	120	20	20	150	75	TO-1	RFT	2	GC507	=	=	>	=		
GC121	Gjp	NF	0,5	100	B:28—56 C:45—90 D:71—140 E:112—224		20	180	25	20	250	80	TO-1	RFT	2	GC507 GC507 GC507 GC508	=	=	=	=		
GC122	Gjp	NF	0,5	100	A:18—35 B:28—56 C:45—90 D:71—140		20	180	35	33	250	80	TO-1	RFT	2	GC507 GC507 GC507 GC508	=	=	=	=		
GC123	Gjp	NF	0,5	100	A, B, C, D		20	180	70	66	250	80	TO-1	RFT	2	GC509	=	<	=	=		

Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21e</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>α</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>j</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Pájec	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	Spín. vl.	F
GC216	Gjp	NF	6	2	a:18—35* b:29—55* c:45—88* d: > 72*	> 0,5	45	75	20	15	100	75	TO-1	RFT	2	GC515 GC516 GC517 GC518	=	=	>	=	=	=
GC217	Gjp	NF	6	2	a:18—35* b:29—55* c:45—88* d: > 72*	> 0,5	45	75	20	15	100	75	TO-1	RFT	2	GC507 GC507 GC507 GC508	>	>	>	=	=	=
GC221	Gjp	NF	0,55	100	a:18—35* b:29—55* c:45—88* d: > 72	> 0,5	45	75	20	15	100	75	TO-1	RFT	2	GC509	>	>	>	=	=	=
GC223	Gjp	NF, Sp	0,55	100	jako GC221	> 0,5	45	75	66	66	100	75	TO-1	RFT	2	GC512 GC512 GC510 GC510 GC510	>	>	>	=	=	=
GC300	Gjp	NFv	1	350	a:18—35 b:28—56 c:45—90 d:71—140 e:112—224	> 0,1	45	350	20	20	500	75	TO-1	RFT	2	GC510	>	=	=	=	=	=
GC301	Gjp	NFv	1	350	a...e = ←	> 0,06	45	350	32	32	500	75	TO-1	RFT	2	2NU72	>	>	>	=	=	=
GD100	Gjp	NFv	6	100	a:15—30 b:24—50 c: > 40	> 0,1	45	1,5 W	20	18	1,3 A	75	D2	RFT	31	2NU72	>	>	>	=	=	=
GD110	Gjp	NFv	2	500	a:15—30 b:24—50 c: > 40	> 0,1	45	1,5 W	20	18	1,3 A	75	D2	RFT	31	OC30	>	=	=	=	=	=
GD120	Gjp	NFv	2	500	jako GD110	> 0,1	45	1,5 W	66	48	1,3 A	75	D2	RFT	31	4NU72	=	=	=	=	=	=
GD125	Gjp	NFv	2	500	jako GD110	> 0,1	45	1,5 W	66	66	1,3 A	75	D2	RFT	31	5NU72	>	=	=	=	=	=
GD130	Gjp	NFv	2	500	jako GD110	> 0,1	45	1,5 W	66	66	1,3 A	75	D2	RFT	31	2NU72	=	>	=	=	=	=
GD150	Gjp	NFv	6	200	a:18—35 b:28—56 c:40—90	> 0,2	30	4 W	20	18	3 A	75	D2	RFT	31	2NU72 OC30 OC30	=	>	=	=	=	=
GD160	Gjp	NFv	2	1,5 A	a:18—35 b:28—56 c:40—90	> 0,25	30	4 W	33	30	3 A	75	D2	RFT	31	OC30	=	=	=	=	=	=
GD170	Gjp	NFv	2	1,5 A	jako GD160	> 0,2	30	4 W	50	48	3 A	75	D2	RFT	31	4NU72	=	=	=	=	=	=
GD175	Gjp	NFv	2	1,5 A	jako GD160	> 0,2	30	4 W	66	60	3 A	75	D2	RFT	31	5NU72	<	>	=	=	=	=
GD180	Gjp	NFv	2	1,5 A	A:15—33 B:27—45 C: > 40	> 0,2	45	15 W	30	20	6 A	75		RFT	31	OC26	<	>	=	=	=	=
GD200	Gjp	NFv	2	6 A	A:15—33 B:27—45 C: > 40	> 0,2	45	15 W	60	48	6 A	75		RFT	31	4NU73	<	=	=	=	=	=
GD210	Gjp	NFv	2	6 A	jako GD200	> 0,2	45	15 W	80	60	6 A	75		RFT	31	6NU73	=	=	=	=	=	=
GD220	Gjp	NFv	2	6 A	jako GD200	> 0,2	45	15 W	30	25	3 A	85	D2	RFT	31	2NU73	=	=	=	=	=	=
GD240	Gjp	NFv	2	2 A	A:18—35 B:28—56 C:45—90 D: > 68	> 0,35	45	10 W	40	35	3 A	85	D2	RFT	31	4NU73	=	>	=	=	=	=
GD241	Gjp	NFv	2	2 A	jako GD240	> 0,35	45	10 W	50	48	3 A	85	D2	RFT	31	4NU73	=	=	=	=	=	=
GD242	Gjp	NFv	2	2 A	jako GD240	> 0,35	45	10 W	65	60	3 A	85	D2	RFT	31	5NU73	=	=	=	=	=	=
GD243	Gjp	NFv	2	2 A	jako GD240	> 0,3	45	10 W	75	70	3 A	85	D2	RFT	31	6NU73	=	=	=	=	=	=
GD244	Gjp	NFv	2	2 A	jako GD240	> 0,3	45	10 W	12	12	25	50	TO-1	GEC	38	GC517	>	>	=	=	=	=
GET3	Gjp	NF	6	1	50*	1	45	50	30	30	35	50	TO-1	GEC	38	GC517	=	=	=	=	=	=
GET4	Gjp	NF	6	1	50*	1	45	50	40	30	50	50	TO-1	GEC	38	GC508	=	=	=	=	=	=
GET5	Gjp	NF	4	50	70	1	45	200	16	16	8 A	90	TO-3	GEC	31	2NU74	>	>	=	=	=	=
GET6	Gjp	NF	6	1	50*	1	45	50	32	32	8 A	90	TO-3	GEC	31	2NU74	>	=	=	=	=	=
GET7	Gjp	NFv	1,5	4 A	30	25	25	25	64	40	8 A	90	TO-3	GEC	31	4NU74	>	=	=	=	=	=
GET8	Gjp	NFv	1,5	4 A	30	25	25	25	30	30	250	85	TO-1	GEC	8	GC508	=	=	=	=	=	=
GET9	Gjp	NFv	1,5	4 A	30	25	25	25	30	20	250	85	TO-1	GEC	8	GC507	=	>	=	=	>	=
GET102	Gjp	NF	2	1	60—160*	1,5	45	200	40	30	350	85	TO-1	GEC	38	GC510K	=	<	=	=	>	=
GET103	Gjp	NF	6	1	35—95	> 0,7	45	200	15	15	250	85	TO-1	GEC	8	GC509	=	>	=	=	=	=
GET104	Gjp	NF	6	1	35—95	> 0,7	45	200	40	30	500	85	TO-1	GEC	38	GC510K GC512K	=	=	=	=	=	=
GET105	Gjp	NF	4	50	40—90	0,9	45	440	15	15	250	85	TO-1	GEC	8	GC500	=	>	=	=	=	=
GET106	Gjp	NF	6	1	35—95	1	45	200	30	20	350	85	TO-1	GEC	8	GC502	=	=	=	=	=	=
GET110	Gjp	NFv	0,5	500	20—40	> 0,75	45	440	30	20	500	85	TO-1	GEC	8	GC510 GC512	>	>	=	=	=	=
GET111	Gjp	Sp	—	—	55	1*	45	200	15	15	1 A	85	TO-1	GEC	8	GC510	=	>	=	=	=	=
GET113	Gjp	NF	2	0,5	50—140	1,4*	45	200	15	15	250	85	TO-1	GEC	8	GC507	=	>	=	=	=	=
GET114	Gjp	NF	1	150	50—130	1 > 0,7*	45	200	15	15	350	85	TO-1	GEC	8	GC500	=	>	=	=	=	=
GET115	Gjp	NFv	1	250	30—65	0,9 >	45	440	30	20	350	85	TO-1	GEC	8	GC502	=	=	=	=	=	=
GET116	Gjp	NFv	1	250	30—65	0,95 > > 0,65*	45	440	30	20	500	85	TO-1	GEC	8	GC510 GC512	>	>	=	=	=	=
GET120	Gjp	NFv	0,5	500	20—40	1,1 > > 0,75*	45	440	16	16	12 A	90	TO-3	GEC	31	2NU74	>	>	=	=	=	=
GET571	Gjp	NFv	1,5	6 A	30	0,25*	25	25	32	32	12 A	90	TO-3	GEC	31	2NU74	>	>	=	=	=	=
GET572	Gjp	NFv	1,5	6 A	30	0,25*	25	25	64	40	12 A	90	TO-3	GEC	31	4NU74	>	=	=	=	=	=
GET573	Gjp	NFv	1,5	6 A	30	0,25*	25	25	20	10	90	90	TO-1	GEC	8	OC170	>	=	>	=	=	=
GET691	Gjp	VF	6	1	60	30*	25	35	25	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY62A	=	=	=	=	=	=
GET706	SPEn	Spr	1	10	> 20	> 200	25	360	40	15	200	125	TO-98	GE	15	KSY63	=	=	=	=	=	=
GET708	SPEn	Spr	1	10	30—120	> 300	25	360	15	12	25	70	TO-1	GEC	8	—	<	<	<	=	=	=
GET871	Gjp	Sp	1	25	20—65	5 > 3*	30	55	12	10	25	70	TO-1	GEC	8	—	<	<	<	=	=	=
GET872	Gjp	Sp	1	25	30—150	10*	30	55	15	12	10	70	TO-1	GEC	8	—	<	<	<	=	=	=
GET873	Gjp	Sp, MF	6	1	35 > 20*	5 > 3*	30	55	15	12	10	70	TO-1	GEC	8	OC170	<	<	<	=	=	=

Pokud je zdroj použit jako samostatná jednotka, jsou výkonové prvky zakryty perforovaným plechem, který musí umožňovat velmi dobré proudění vzduchu.

## Použité součásti

## Tranzistory

$T_1$	KU607	$R_9$	TR 112a, 1,8 kΩ
$T_2$	KU607	$R_{10}$	TR 151, 180 Ω
$T_3$	KU601	$R_{11}$	TR 112, 100 Ω
$T_4$	KF508	$R_{12}$	TR 112, 1 kΩ
$T_5$	KF504	$R_{13}$	TP 011, 6,8 kΩ
$T_6$	KF504	$R_{14}$	TR 112, 100 Ω
$T_7$	KF508	$R_{15}$	2 × TR 553, 68 Ω,
$T_8$	KF508		paralelně

## Diodo

$D_1$ až $D_4$ KY708	$R_{25}$ až $R_{36}$ TR 112, 10 $\Omega$
$D_5$ KY701	$R_{37}$ TR 112, 100 $\Omega$
$D_6$ KZZ21	$R_{38}$ TR 112, 1,8 k $\Omega$
$D_7$ KY701	$R_{39}$ TR 112, 6,8 k $\Omega$

### Kondenzátor

C <sub>1</sub>	TC 937, 5 000 $\mu$ F
C <sub>2</sub>	TE 986, 500 $\mu$ F
C <sub>3</sub>	TE 986, 100 $\mu$ F
C <sub>4</sub>	TE 986, 500 $\mu$ F
C <sub>5</sub>	TE 986, 500 $\mu$ F
C <sub>6</sub>	TK 750, 0,1 $\mu$ F
C <sub>7</sub>	TE 986, 20 $\mu$ F
C <sub>8</sub>	TE 988, 100 $\mu$ F

### Ostatní součásti

Tr  $L_1 - 220 \text{ V},$   
 $L_2 - 33,5 \text{ V/2 A},$   
 $L_3, L_4 - 12 \text{ V/0,12 A}.$   
 Ž<sub>1</sub>, Ž<sub>2</sub> telefonní žárovka  
 12 V/0,05 A.  
 M MP80, 100  $\mu\text{A}.$   
 Po skleněná 0,5 A.

## Literatura

- [1] *Attree, V. H.; Topliss, R. J.*: A Variable - Voltage Stabilized Supply. Electronic Engineering, březen 1962.
- [2] *Stach, J.*: Tranzistory KU605, KU606, KU607. Amatérské radio č. 4/1969, str. 147 až 150.
- [3] *Stach, J.*: Druhý průraz tranzistoru při provozu v aktivní oblasti. Slaboproudý obzor č. 4/1969, str. 311 až 316.
- [4] D. C. Power Supply Handbook. Hewlett-Packard Appl. Note 90, 1967.
- [5] *Mitiska, J.*: Zdroje normálového napětí pro číslicové měřicí přístroje. Měřicí technika č. 1/1967, str. 22 až 25.
- [6] Příruční katalog polovodičových prvků. Tesla 1969/70.

\* \* \*

Integrovaný zesilovač Siemens TAA435 může budit komplementární koncový zesilovač s výstupním výkonem do 5 W při napájecím napětí 15 V. Integrovaný zesilovač zastává funkci nf předzesilovače a budicího stupně a obsahuje kromě toho obvykle používané diody ke stabilizaci klidového proudu koncového stupně. Zpětná vazba může být volena v důsledku vysokého napětového zesílení velká, čímž se dosáhne příznivé hodnoty zkreslení. SŽ

# ČÍSLOVÁ

# elektronika

### Použití číslíkových výbojek

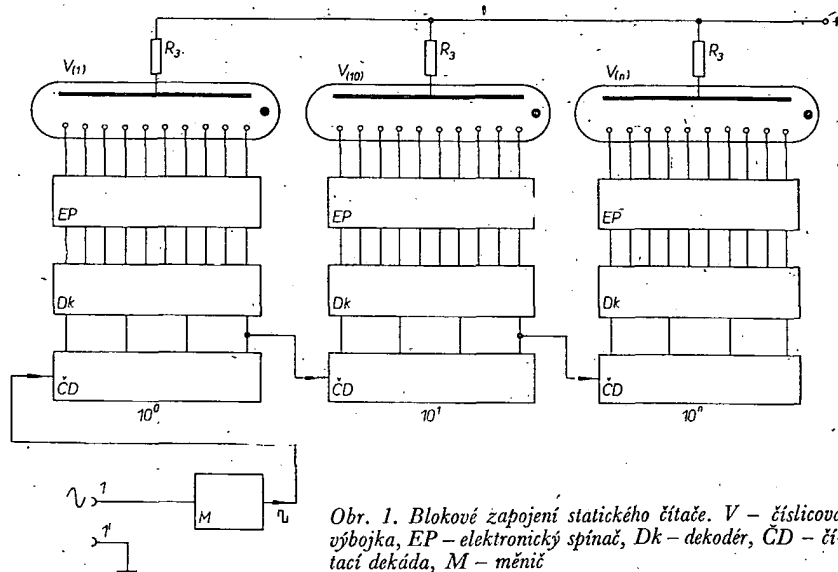
**Ing. Tomáš J. Hyan**

V předcházejících článcích [1], [2], bylo ukázáno, jak se v zásadě elektronicky přepínají jednotlivé elektrody číslicových výbojek. Číslicová výbojka pracující jako samočinný indikátor (např. v nejjednodušší formě jako čítač) vyžaduje však řadu dalších pomocných obvodů. Jejich funkci a skladbě je věnován tento článek.

Základní jednotkou většiny různých číslíkových měřících přístrojů (voltmetrů, ohmmetrů, měřičů kmitočtu) s číslíkovou indikací je jedno- až více- místný čítač pulsů s odpovídajícím číslí- níkem. Na obr. 1: je blokové schéma takovéto základní čítačí jednotky více- místného „čítače“ pulsů. Skládá se z mě- niče  $M$ , na jehož vstupní svorky  $I-1'$  se přivádějí pulsy, které mají být počítány, z čítačích dekád  $ČD$ , dekódérů  $Dk$ , elektronických prepínačů  $EP$  a indikač- ních výbojek  $V$ . Z blokového schématu vyplývá, že jednotka pracuje ve static- kém provozu. Obvody  $ČD$ ,  $Dk$ ,  $EP$  a příslušné výbojky  $V$  se tedy používají tolikrát, kolikamístná indikace se poža- duje.

## Čítače

Vstupní impuls přichází na měnič, který jej přetvaruje v obdélníkový tvar se strmými náběžnými a výstupními hranami, zaručující jeho spolehlivou registraci první čítací dekadou. Dekáda obvykle ze čtyř klopných obvodů a jednoho součinnového hradla „AND“ (tzv. dekadická dekáda), vyše po příchodu impulsu odpovídající čtyřbitový signál, zpravidla v kódu BCD (8421), nebo Aikeho (2421), popřípadě Grayově, X3 (Excess-Three) či jiném možném kódu [3] (tab. 1). Čtyřbitový dvojkový signál z šestnácti možných kombinací má pro daný účel dovolených pouze deset kombinací, kdy každému čtyřčíslí odpovídá jedna desítková číslice. Diodovým dekodérem (navazujícím na dekádu) se čtyřbitový signál převede na desetibitový avšak takový, že v každém desetibitovém dvojkovém čísle je zastoupena vždy jen jedna log L (ostatních devět míst je obsazeno log O; tab. 2). A tento desetibitový signál již známým způsobem ovládá elektronický přepínač *EP* [1] a způsobí rozsvícení té elektrody číslicové výbojky, která odpovídá právě registrovanému impulsu prvního řádu.



*Tab. 1.*

Desítková číslice	Čtyřbitové dvojkové číslo v kódu:							
	8 4 2 1 (BCD)	2 4 2 1 (Aike)	2 4 2 1 (I.)	2 4 2 1 (II.)	4 2 2 1	15 7 3 1 (Gray I.)	Gray (II.)	X 3
0	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0010	0011
1	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0110	0100
2	0010	0010	0010	0010	0010	0011	0111	0101
3	0011	0011	0011	0011	0011	0010	0101	0110
4	0100	0100	1010	0100	0110	0110	0100	0111
5	0101	1011	1011	0101	0111	0111	1100	1000
6	0110	1100	1100	0110	1010	0101	1101	1001
7	0111	1101	1101	0111	1011	0100	1111	1010
8	1000	1110	1110	1110	1110	1100	1110	1011
9	1001	1111	1111	1111	1111	1101	1010	1100

Tab. 2.

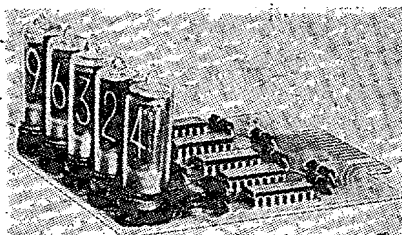
Desítková číslice	Dvojkový ekvivalent v kódu BCD	Kód „1 z 10“
0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 L
1	0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 L 0
2	0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 L 0 0
3	0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 L 0 0 0
4	0 1 0 0	0 0 0 0 0 L 0 0 0 0 0
5	0 1 0 1	0 0 0 0 L 0 0 0 0 0 0
6	0 1 1 0	0 0 0 L 0 0 0 0 0 0 0
7	0 1 1 1	0 0 L 0 0 0 0 0 0 0 0
8	1 0 0 0	0 L 0 0 0 0 0 0 0 0 0
9	1 0 0 1	L 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
(označení svorek dekodéru)	D C B A	$b_9, b_8, b_7, b_6, b_5, b_4, b_3, b_2, b_1, b_0$

Z výstupu čtvrtého klopného obvodu první dekády  $\overline{CD}$  (tj. dekády prvního řádu) se odebrá každý desátý impuls, jenž je pak pro druhou dekádu vstupním impulsem. Každá dekáda tedy prakticky představuje kmitočtový dělič 10:1 (ve směru vstup-výstup). Proto první dekádou jsou počítány jednotky (neustále, v kruhovém uzavřeném cyklu), druhou desítky, třetí stovky atd. Na blokovém schématu jsou výbojky a jejich obvody včetně dekad zakresleny tedy podle směru cesty indikované informace, tj. postupující zleva do prava. Ve skutečnosti jsou však výbojky umístěny opačně, podle řádu — výbojka indikující číselní nejvyššího místa ( $10^9$ ) je vlevo, zatímco výbojka indikující jednotky ( $10^0$ ) je první zprava.

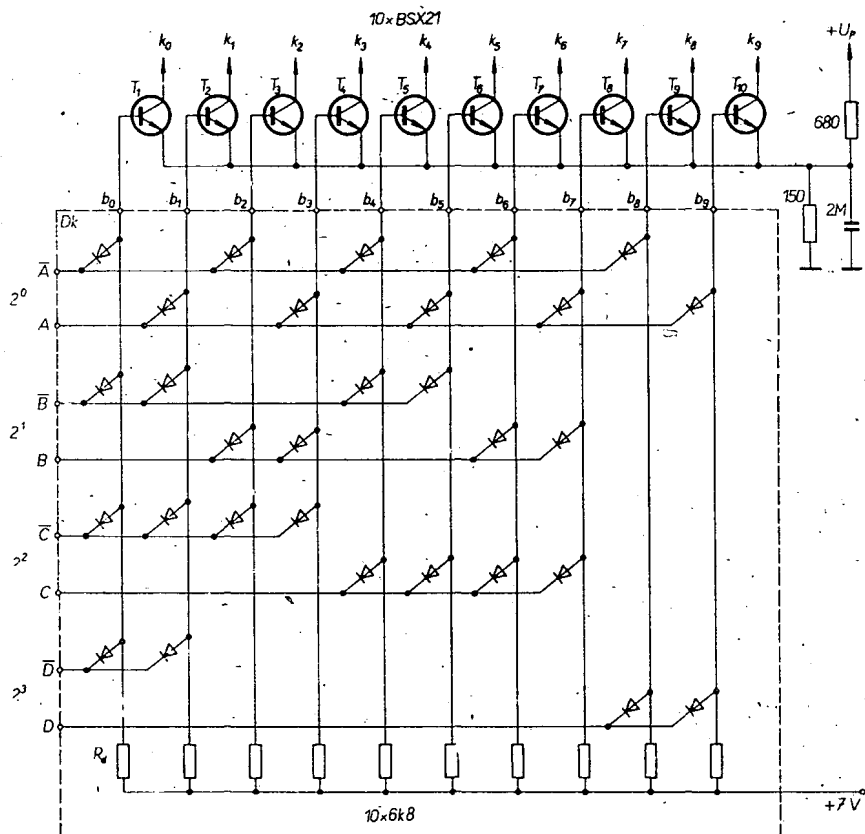
Pokud pulsy (které mají být počítány) mají dostatečně yhovující tvar, lze vypustit měnič  $M$  a signál o jmenovité vstupní úrovni přivádět přímo na vstup první dekády.

Je pochopitelné, že počáteční stav čítače (nulování) je možné nastavit v kterémkoli okamžiku pouhým stiskem ovládacího tlačítka. Právě tak je možno jiným tlačítkem zastavit čítání, popř. předvolbou zvolit od kterého či do kterého čísla má čítání probíhat. Čítače pracují většinou vzestupně; to pro většinu účelů postačí. Je ovšem možné u některých koncepcí dokonalejších čítačů volit mechanickým nebo elektronickým přepínačem směr čítání, tj. přičítání či odečítání. Pro lepší přehlednost nejsou zakresleny v blokovém schématu na obr. 1 obvody pro umožnění zmíněných funkcí.

Na obr. 2 je ukázka pětímístného čítače s výbojkovým číselníkem, umístěným na jedné cuprexitové výměnné desce s plošnými spoji. V tomto případě jsou rozměry desky velmi malé, neboť obvody čítače jsou osazeny integrovanými obvody; čítač sám pak pracuje v dy-



Obr. 2. Pětímístný číselník s čítačem



Obr. 3. Zápojení konvenčního maticového dekodéru (diody jsou typu GA203 popř. KA501)

namickém provozu, čímž se navíc zmenšila potřeba integrovaných obvodů.

Tolik tedy ve stručnosti o koncepci čítače, a nyní několik slov k jeho obvodu.

#### Dekodér

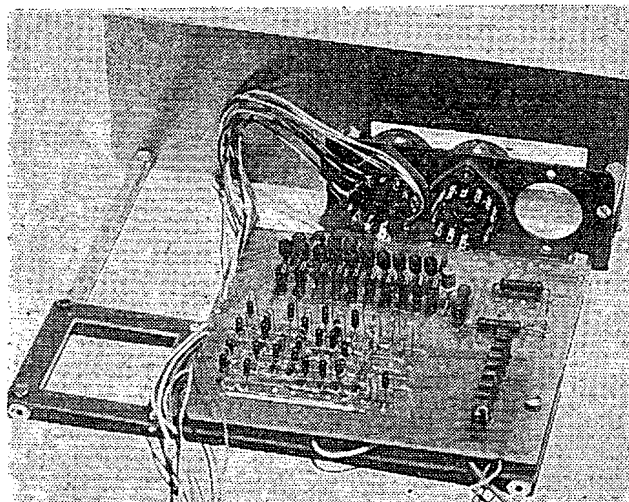
Jeho úkolem je převádět dvojkově zakódovaná čísla (zpravidla v tetrádách) do dekád v kódu „1 z 10“, sestávajících z kombinací devíti log 0 a jedné log 1 (popřípadě z devíti log 1 a jedné log 0), pro ovládání elektronického přepínače výbojkového číselníku nebo elektromechanické tiskárny. Uvažujeme-li dále dekodéry z diskretních součástek, rozeznáváme v zásadě dva typy:

- Konvenční dekodér tvořený maticí z třiceti diod.
- Úsporný dekodér typu „q“, vyžadující však odchylné zapojení elektronického přepínače (má sedm, popř. dvanáct diod).

a) Konvenční dekodér je tedy náročný na počet diod. Naproti tomu pracuje zcela spolehlivě a lze jej použít pro jakýkoli kód. To proto, že jeho matice pracuje na principu součinových hradel (AND). Důsledkem toho je, že se proti teoretickému návrhu diodové matice (40 ks) ušetří v praktickém zapojení deset diod.

Zapojení konvenčního diodového dekodéru pro převod kódu BCD (nejobvykleji používaného), popř. číselné informace odebrané z čítačí dekády a zakódované v tomto kódu do desítkového kódu je na obr. 3. Vývody označené  $b_0$  až  $b_9$  jdou na báze spínacích tranzistorů  $T_1$  až  $T_{10}$  (viz obr. 6 v [1]). K vývodům  $A, \bar{A}, B, \bar{B}, C, \bar{C}, D, \bar{D}$  jsou připojeny výstupy klopných obvodů počítací dekády.

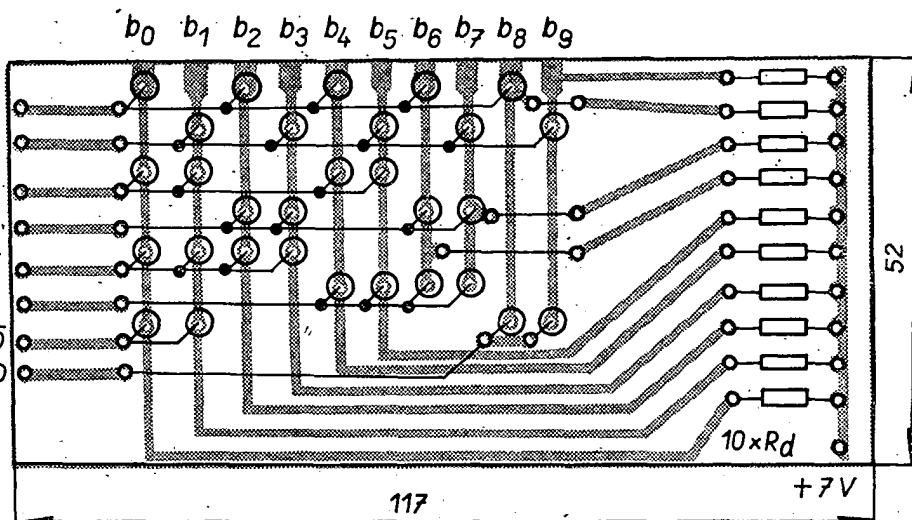
Činnost dekodéru si ukážeme na příkladu. Vyjdeme z toho, že uvažujeme dekádu a dekodér jednotek, přičemž



Obr. 4. Praktické provedení ověřovací jednotky maticového dekodéru s elektronickým přepínačem

čítací dekáda právě registruje třeba čtvrtý impuls. Tomuto čtvrtému impulsu pak odpovídá v kódu BCD na neinverujících výstupech dekády ( $\bar{D}$ ,  $\bar{C}$ ,  $\bar{B}$  a  $\bar{A}$ ) tvar informace O L O O. Na invertujících výstupech ( $\bar{D}$ ,  $\bar{C}$ ,  $\bar{B}$  a  $\bar{A}$ ) je současně dvojkový signál opačného tvaru, tedy L O L L. Obě tyto tetrády jsou tedy současně v naznačených úrovních na osmi přívozech dekodéru. Má-li být nyní číslicovou výbojkou indikována číslice „4“, musí být otevřen pouze spínací tranzistor  $T_5$ , zatímco ostatní zbývající budou uzavřeny. To znamená, že pouze na vývodu  $b_4$  smí být úroveň log L (v pozitivní logice tedy vždy vyšší než úroveň log O), zatím co na ostatních vývodech úroveň log O (tab 2.).

Vodiče  $b_0$  až  $b_9$  jsou přes odpory  $R_d$  připojeny na kladné napájecí napětí o větší úrovni než je napětí log L. Vzhledem k tomu, že ke každému vodiči je připojeno vždy několik diod, tvoří tedy deset součinových hradel typu AND. A pro hradlo tohoto typu platí, že je-li na kterémkoli z jeho vstupů (katody diod) úroveň log O, pak je též na jeho výstupu ( $b_0, b_1 \dots b_9$ ) úroveň log O. (Jeho vstupy jsou k výstupu ve stejném vztahu, jako jsou činitelé k součinu při logickém násobení – odtud i název součinové hradlo). Tak  $b_0$  a  $b_1$  představují čtyřvstupová hradla,  $b_2$  až  $b_7$  třívstupová hradla a konečně  $b_8$  a  $b_9$  dvouvstupová hradla. Jednotlivé diody těchto hradel jsou připojeny k výstupům dekády tak, že pro tetrády v kódu BCD obdržíme na vý-

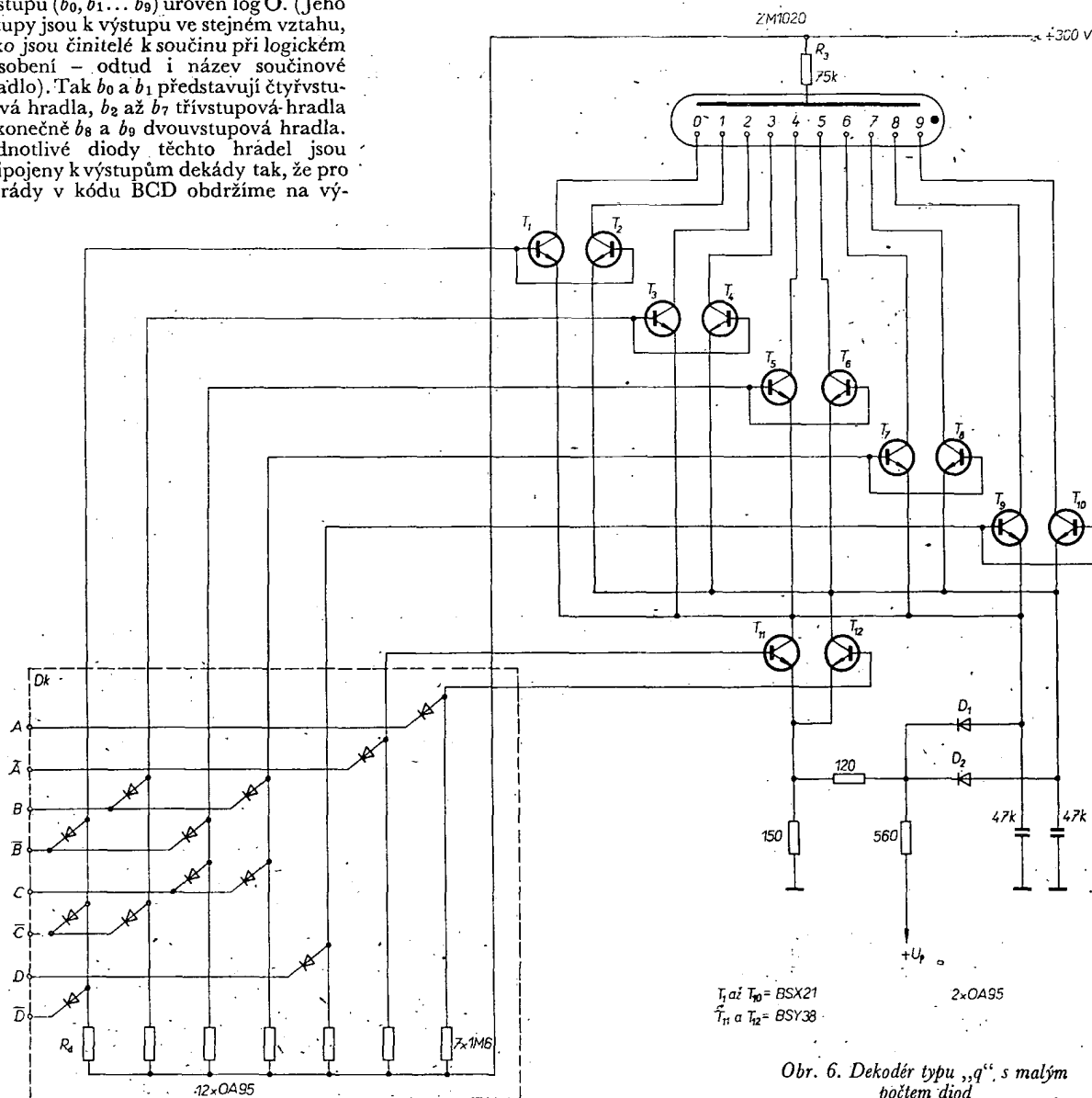


Obr. 5. Rozložení součástí maticového dekodéru s vyznačením spojů na desce s plošnými spoji (spoje vyznačené plnou čarou jsou drátové spoje na straně součástek)

stupech  $b_0$  až  $b_9$  vždy pouze jedinou která je hradly  $b_0 b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7 b_8 b_9$  úroveň log L.

Čtvrtý impuls vyvolá tedy na výstupech dekády převedena na potřebný tvar O O O O L O O O O O

informaci tvaru  $\begin{matrix} D\bar{D} & C\bar{C} & B\bar{B} & A\bar{A} \\ O L & L O & O L & O L \end{matrix}$  ve shodě s pravdivostní tab. 2.



Obr. 6. Dekodér typu „q“, s malým počtem diod

Jak z výše uvedeného vyplývá, je možno přemístěním diod upravit dekodér pro jakýkoli jiný kód, vyznačený např. v tab. 1.

Dekodér tohoto maticového konvenčního typu byl prakticky odzkoušen, o čemž svědčí pohled na pokusnou jednotku na obr. 4. Na obr. 5 je rozmístění součástí a jejich propojení (Smaragd D68).

b) Dekodér typu „q“ se hodí především pro dekódování informace, zakódované v nejčastěji používaném kódu BCD. Vyžaduje pouze dvanáct diod, popř. jen sedm diod a pět odporů. Redukování počtu diod je umožněno tím, že spínací tranzistory jsou řízeny nejen do bází (jako u konvenčního maticového dekodéru), ale i do emitorů. Otevření či uzavření každého ze spínacích tranzistorů je pak dáno okamžitou úrovní napětí na bázi emitoru.

Celkové zapojení dekodéru tohoto typu včetně číslicové výbojky a spínacích tranzistorů je na obr. 6. Pro ujasnění činnosti vycházíme z úvahy, že tranzistorové páry čísel 0-1, 2-3, 4-5, 6-7 a 8-9 se liší úrovní signálu odebraného z výstupů  $A$  a  $\bar{A}$  prvního klopného obvodu čítací dekády. Přitom je nutno si uvědomit, že oba výstupy kteréhokoli klopného obvodu mají vždy signály odlišné napětové úrovně. (Tak je-li např. na výstupu  $A$  úroveň log L, pak na invertujícím výstupu – jak již sám název napovídá – bude úroveň právě opačná, tedy log O). Proto je možné emitory spínacích tranzistorů (zvláště sudých a lichých) paralelně spojit pro sudé číslice 0, 2, 4, 6 a 8, jakož i pro liché 1, 3, 5, 7 a 9 a řídit z výstupu  $A$ , popř.  $\bar{A}$ . Paralelně spojené báze (vždy dvou tranzistorů – s výjimkou  $T_{11}$  a  $T_{12}$ ) jsou buzeny signálem odebraným z výstupu čítací dekády  $\bar{B}$ ,  $\bar{C}$  a  $\bar{D}$ , popř.  $B$ ,  $C$  a  $D$ .

Vzhledem k současnému buzení spínacích tranzistorů do bází a emitorů [4] je nutno splnit určité požadavky, vztahující se k napětovým úrovním řídicího signálu. Jestliže obě elektrody (tj. báze a emitor) mají úroveň log L, musí být zajištěno, že rozdíl mezi oběma úrovněmi není větší než 0,5 V (to platí především pro čítací dekádu osazenou diskrétními součástkami; při použití integrovaného obvodu, např. dekády SN7490N nebo FLJ161 je tento požadavek splněn). Zvláště je důležité, aby napětová úroveň signálu na bázi nebyla větší než úroveň signálu na emitoru. (V takovém případě pomůže prohození vstupů a výstupů klopného obvodu dekády, navazujícího na dotýčný pár, popřípadě oprava jeho pracovních bodů). Případný obrácený rozdíl (tzn. větší napětí na emitoru) se již rušivě neuplatní.

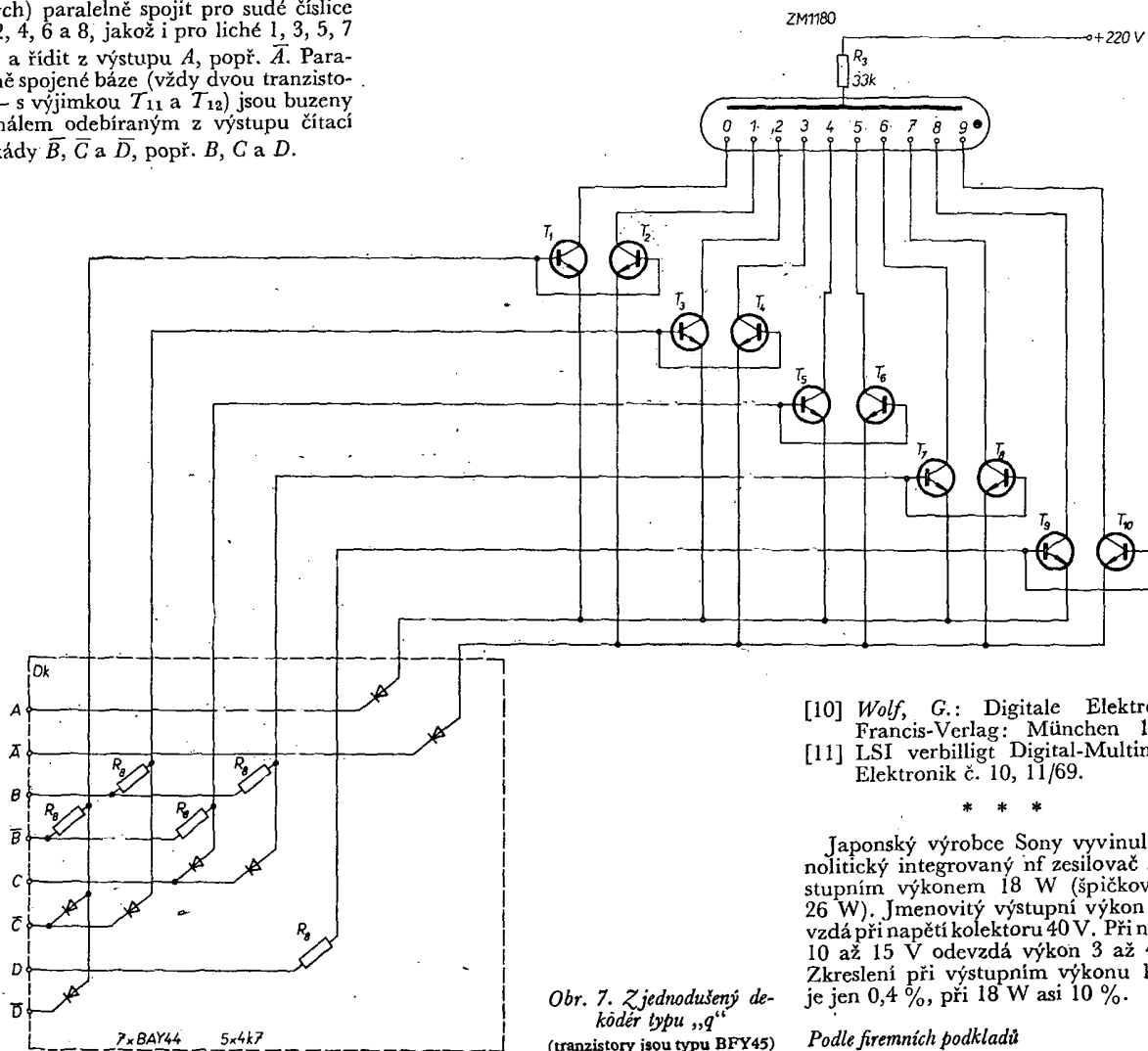
Na obr. 7 je alternativní zapojení dekodéru tohoto úsporného typu, které v laboratorích fy Siemens doznalo ještě dalšího zjednodušení. V diodové matici je vypuštěno pět diod a nahrazeno levnějšími odpory. Též odpadly „závěrné diody“ (clamping diodes) a zesilovače úrovně  $T_{11}$ ,  $T_{12}$  řídicího signálu prvního klopného obvodu. Zapojení dekodéru proti konvenčnímu typu vykazuje vskutku jednoduchost a podle [5] pracuje spolehlivě. Dekodér je ovšem nutno osadit křemíkovými diodami se zanedbatelným zpětným proudem (50 nA při 40 V) a spínacími tranzistory s vysokým

závěrným napětím ( $U_{CEO} = 140$  V).

S dekodéry tohoto typu se setkáváme i u komerčních výrobků různých firem, jako je např. voltmetr DIGITEST 500 fy General Instrument, který používá již obvody MTOS široké integrace (obvod LSI) [11].

#### Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Číslicové výbojky a jejich použití. AR č. 4/70.
- [2] Hyan, J. T.: Použití číslicových výbojek. AR č. 5/70.
- [3] Klika, O. a kolektiv: Elektrotechnika XVII. SNTL: Praha 1969.
- [4] Pennigs, J. F. P.: Numerical Indicator Tube Drive With Transistor Type BSX21. Philips Application Information, červen 1966.
- [5] Siemens Halbleiter-Schaltbeispiele. Siemens AG: Mnichov 1969.
- [6] Deerson, J. a kol.: FC Family of DTL Integrated Circuits. Philips Application Book, duben 1970.
- [7] Cowle, B. S.; Gilliam, J. E.: FJ Range of TTL Integrated Circuits. Philips Application Book, červenec 1969.
- [8] Hoernes, G. E.; Heilweil, M. F.: Úvod do Booleovy algebry a navrhování logických obvodů. SNTL: Praha 1969.
- [9] Weber, W.: Einführung in die Methoden der Digitaltechnik. AEG – TELEFUNKEN Handbücher, 1968, svazek 6.



Obr. 7. Zjednodušený dekodér typu „q“ (tranzistory jsou typu BFY45)

- [10] Wolf, G.: Digitale Elektronik. Francis-Verlag: München 1969.
- [11] LSI verbilligt Digital-Multimetr. Elektronik č. 10, 11/69.

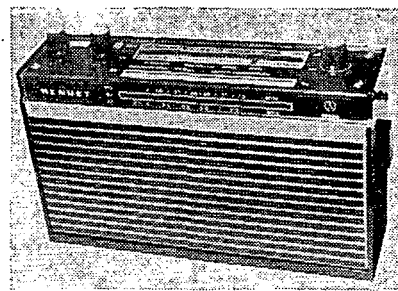
\* \* \*

Japonský výrobce Sony vyvinul monolitický integrovaný nf zesilovač s výstupním výkonem 18 W (špičkové až 26 W). Jmenovitý výstupní výkon odezdá při napětí kolektoru 40 V. Při napětí 10 až 15 V odezdá výkon 3 až 4 W. Zkreslení při výstupním výkonu 15 W je jen 0,4 %, při 18 W asi 10 %.

Podle firemních podkladů

SŽ

# Tranzistorový přijímač MENUET\*



## náš test

Před dvěma roky jsme uveřejnili test přijímače Dolly (AR 10/68), před rokem test přijímače Dolly 3 (AR 9/69) – dnes uveřejňujeme test přijímače Menuet. Testy přijímačů Dolly nepřipomínáme náhodou – přijímač Menuet (Tesla 2822 B) je přímým pokračovatelem přijímačů Dolly. Změny v zapojení jsou nepatrné a týkají se většinou pouze nf zesilovače. V testu přijímače Dolly jsme pro srovnání použili zahraniční přijímače, při testu přijímače Dolly 3 jsme použili srovnání vlastností Dolly a Dolly 3. Stejně budeme postupovat při dnešním testu; srovnáním vlastností našich přijímačů Dolly, Dolly 3 a Menuet chceme ukázat, jak si vzal výrobce, n. p. Tesla Bratislava k srdci jednak naše připomínky a jednak zkušenosti z provozu a servisu této řady přijímačů. Závěrem testu se pokusíme o objektivní zhodnocení produkce tranzistorových přijímačů v naší republice.

Zásadní pokrok je vidět v řešení skříňky a v použití celkem slušných plastických hmot (vzhledově je přijímač mnohem lepší než byly přijímače Dolly a Dolly 3). Z přehledu technických vlastností je však zřejmé, že po této stránce je Menuet průměrný přijímač, jenž se téměř neliší od přijímačů Dolly. Je ovšem jasné, že s tranzistory OC170 se žádné zázraky dělat nedají – tyto tranzistory se všude v zahraničí již

dávno přestaly používat. Koncepce zapojení této řady přijímačů (lze ji nazvat klasickou) se tedy vůbec za léta, co se přijímač vyrábí, nezměnila (kromě nf zesilovače) – domníváme se, že to by se u podniku takového rozsahu a jména, jaké Tesla Bratislava dnes má, nemělo stát. I když známe potíže, jaké má výrobce se subdodavateli, s novými součástkami a s jejich cenami, domníváme se, že by Tesla Bratislava měla jako mono-

polní výrobce přijít na trh alespoň jednou ročně s novým přijímačem – novým nejenom po vzhledové stránce, ale i zapojením.

Závěrem této úvodní úvahy je však třeba dodat, že subjektivně působí přijímač Menuet (v našem sortimentu tranzistorových přijímačů) dobrým dojemem – o vnějším vzhledu jsme se již zmínili a po stránce reprodukce se co do kvality nedá s Dolly téměř srovnávat.

Základní údaje a výsledky měření

Veličina	Tesla Dolly	Tesla Dolly 3	Tesla 2822 B, Menuet
Napájení	6 V, dvě kulaté baterie typ 220		
Spotřeba proudu			
a) bez vybuzení	18 mA	15 mA	19 mA
b) při max. vybuzení	70 mA (160 mW)	60 mA (125 mW)	180 mA (470 mW)
Nf citlivost pro výkon 50 mW, 1 kHz (na odporu 0,1 MΩ)	0,4 μA	0,3 μA	2,2 μA
Nf výkon (1 kHz, zkresl. 10 %)	175 mW	125 mW*)	470 mW
Nf charakteristika (−3 dB)	320 až 8 000 Hz	130 až 8 000 Hz	200 až 9 000 Hz
Osazení nf dílu	2 × OC71, 2 × GC516	KC508, 107NU70, 104NU71, GC507	SC206 (KC509), 107NU70, GC521, GC511
Mf kmitočet	455 kHz, 10,7 MHz		
Osazení mf dílu	2 × OC170, VKV – 3 × OC170		
Vf citlivost pro střed pásma na poměrovém detektoru (VKV) pro s/š = −26 dB	19 μV	13 μV**)	20 μV***)
Selektivita pro VKV	−8 dB (± 150 kHz)	−20 dB (± 300 kHz)	−20 dB (± 300 kHz)
Kmitočtová charakteristika na VKV přes celý přijímač (−3 dB)	—	135 až 4 300 Hz	200 až 5 500 Hz
Osazení dílu VKV	2 × OC170		
Vf citlivost AM pro střed pásma pro s/š = −10 dB			
KV	—	13 μV	290 μV/m
SV	280 μV/m	270 μV/m	250 μV/m
Selektivita pro AM (−9 kHz)	−23 dB	−20 dB	−26 dB
Kmitající směšovač	OC170		
Přijímané pásmo			
KV	—	5,8 až 7,4 MHz	5,9 až 7,35 MHz
SV	510 až 1 600 kHz	520 až 1 650 kHz	525 až 1 605 kHz
VKV	65 až 73 MHz	65 až 75 MHz	65 až 74 MHz
Cena	1 100 Kčs	1 100 Kčs	1 350 Kčs +)

\*) Pravděpodobně špatně párované koncové tranzistory.

\*\*) Při měření vf citlivosti na nf výstupu (5 mW) je citlivost asi 3,5 μV.

\*\*\*) Při měření vf citlivosti na nf výstupu (5 mW) je citlivost asi 5 μV.

+) Uvedené ceny jsou původní: v září 1970 stál Menuet 1 100 Kčs.

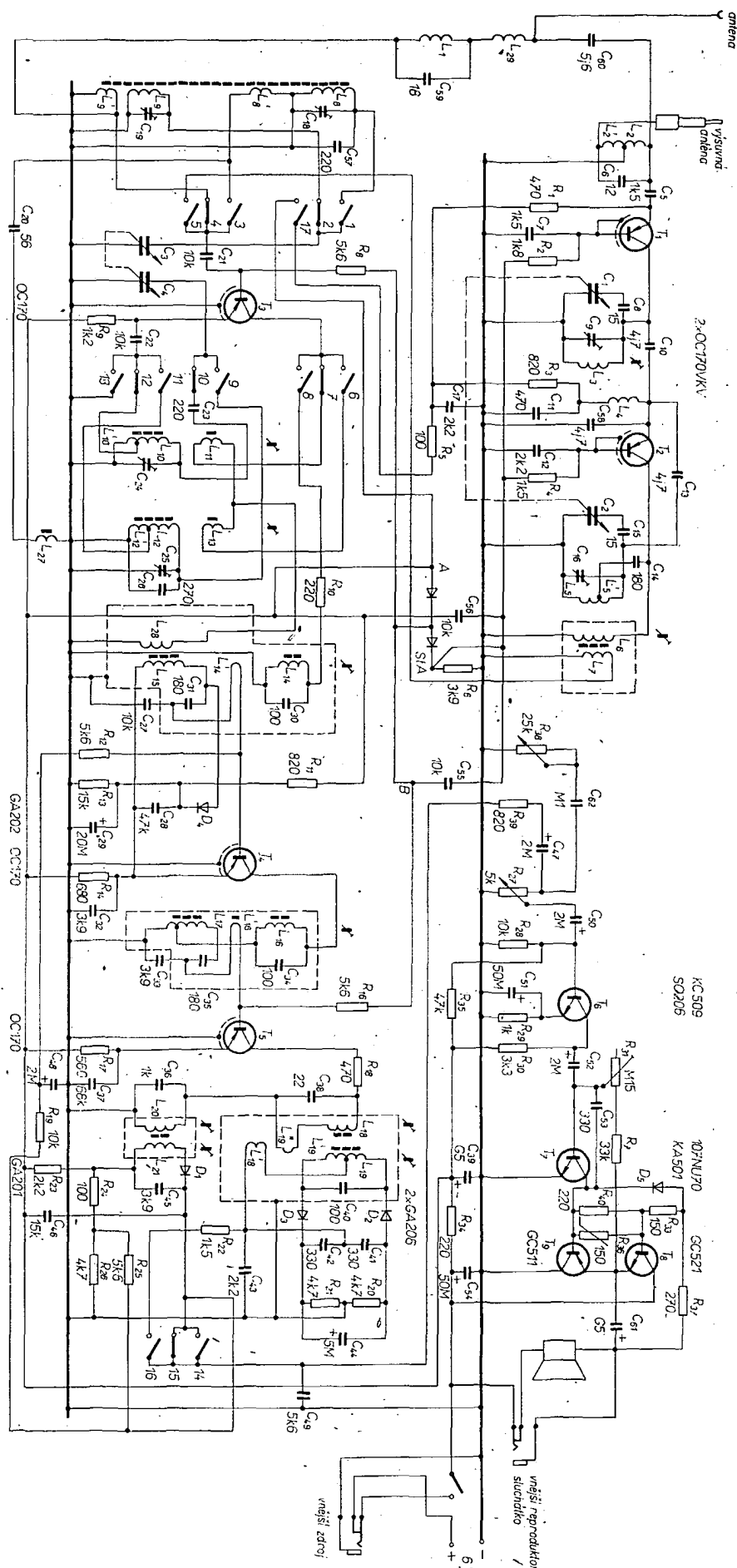
Oscilátor AM přijímače Menuet kmitá ještě při napájecím napětí 1,6 V, na VKV při 2,05 V. Interferenční poměr pro přijímač Menuet je na KV 29 dB, na SV 41 dB a na VKV 26 dB. Šum na SV je 5,7 mW. Maximální užitečný výkon na rozsahu SV při  $f = 1$  kHz při zkreslení 10 % je 500 mW (přibližně).

– reprodukce je i při malých hlasitostech velmi příjemná a vyvážená v hloubkách i výškách (vzhledem k velikosti reproduktoru a skříně přijímače).

Obrázek o technických vlastnostech si může každý udělat sám podle uvedených měření – měření se však nedají postihnout některé nedostatky, které by podle názoru přijímač nemusel a neměl mít – je to především nevhodný průběh kapacity ladícího kondenzátoru, který způsobil, že stanice na horním konci středovlnného pásma jsou velmi stěsnané a dají se špatně „vyladit“. Dalším недостатком je velmi špatný průběh potenciometru hlasitosti, přijímač má citlivou nf část a práce s nastavením malé hlasitosti reprodukce při silném vstupním signálu je téměř nad lidské síly. Velmi nevhodné a nejasné je označení poloh vlnového přepínače vzhledem ke stupnici přijímače. Podstatně nejhorší závadou je však velmi špatný průběh zesílení mf zesilovače AM i FM v závislosti na velikosti vstupního vf napětí. Při silnějším signálu má mf křivka až tři „hrbky“, které dosahují téměř stejné úrovně. Jak jsme zjistili dotazy v některých opravách, je to také nejčastější stížnost uživatelů tohoto přijímače – silné stanice hrají až na třech místech stupnice (hantýrkou se tomuto jevu říká trivlnnost). To by se u přijímače této třídy a vlastně u žádného přijímače nemělo stát. Ukazuje se též, že koncový stupeň bez transformátorů v zapojení použitým v přijímači Menuet vyžaduje poněkud větší napájecí napětí (asi 7,5 až 9 V) a výstupní elektrolytický kondenzátor větší kapacity, protože přijímač při silnější reprodukci poněkud zkresluje (také odběr proudu je při hlasitější reprodukci pro použité baterie neúnosný).

Přijímač má i vstup pro tyčovou anténu – i když není určen pro provoz v autě, svádějí zdířky pro externí napájení a pro tyčovou anténu vyzkoušet přijímač v autě. Výsledky jsou nevalné – za jízdy lze poslouchat jen velmi silný vysílač (v Praze a okolí prakticky pouze Prahu a na VKV stanici ČS I). Přijímač při provozu v autě na středních vlnách „nahlavzdává“ a v pásmu od 1 MHz do 1,6 MHz se rozkmitá tak, že není možné vyladit na tomto konci stupnice žádnou stanici. Tento fakt platí pouze jako upozornění na zbytečnost práce s umístěním přijímače v autě.

Celkem je možné říci, že přijímač Menuet je lepší než přijímače Dolly – domníváme se však, že jeho jakost neodpovídá roku výroby a světovému (ani evropskému) standardu. Je však potěšitelné, že se u nás konečně vyrábí přijímač větších rozměrů, které při použití většího reproduktoru zaručují takovou reprodukci, která se již „dá poslouchat“. Vezmeme-li totiž dosavadní produkci našich výrobců tranzistorových přijímačů, zjistíme, že největší úspěch u zákazníků a nejlepší technické parametry měly přijímače alespoň tzv. kufříkové, tj. větší rozměrů (vzpomeňme třeba na přijímač T58!). Převaha větších typů tranzistorových přijímačů je dnes v celém světě výrazná – snad se i my dočkáme slušného přijímače větších rozměrů s dobrými parametry tuzemské výroby – jeho výroba by neměla stát nic v čestě.



Obr. 1. Zapojení přijímače Tesla 2022 B, Menuet

### Přijímač s diodovým laděním

Rozhlasový přijímač pro příjem AM/FM s diodovým laděním a poloautomatickou volbou stanic byl vyvinut v laboratořích Standard Elektrik Lorenz. Je určen pro dálkové ladění a skládá se ze dvou dílů. Přijímací část, která zpracovává, zesílí a demoduluje AM/FM signál, je samostatná. Nf zesilovač s výstupním výkonem 10 W je vestavěn do druhého celku spolu s napájecí částí a reproduktorem.

Integrované obvody a keramické filtry dovolují úspornou a spolehlivou konstrukci přijímače. V mf zesilovači 10,7 MHz je použit integrovaný obvod s diskriminátorem, který pracuje bez indukčnosti a bez nutnosti vyvažování obvodu. Vstupní část AM a oscilátor jsou osazeny kapacitními diodami. Aby i při velkých vstupních signálech byla dodržena přijatelná úroveň křížové modulace, jsou ve vstupu vestavěny dvě kapacitní diody v sériovém protisměrném zapojení, v předzesilovací stupni pak diferenciální zesilovač. Směšovač a oscilátor je vestavěn odděleně.

Přijímač obsahuje ladící jednotku SEL152 s otočným přepínačem. Až 11 stanic VKV a 4 středovlnné mohou být voleny otočením přepínače. Pro připojení gramofonu je určena jedna poloha přepínače.

Podle podkladů SEL

SŽ

\* \* \*

Stabilizátor napětí v monolitickém integrovaném provedení uvedl Transiron Electronic pod označením TVR2000 (pracuje v rozsahu teplot okolí  $-55$  až  $+125$  °C) a TVR2001 ( $0$  až  $+70$  °C). Obvody mají tyto elektrické zvláštnosti: jsou odolné proti zkrátům, mají říditelné výstupní napětí od 3 do 37,8 V při výstupním proudu 200 mA, dynamická stabilita je 0,02 % výstupního napětí, velká teplotní stabilita, ztrátový výkon 800 mW. Obvod je vestavěn v pouzdru TO-5.

SŽ

\* \* \*

Pro mikrovlnné obvody je určen nový tranzistor MSC2001 firmy Microwave Semiconductor Corp., který pracuje jako zesilovač třídy A, B nebo C, nebo jako oscilátor. Na kmitočtu 2 GHz odevzdá výstupní výkon 1 W, výkonové zesílení má větší než 7 dB. Hermeticky zapouzdražený tranzistor se dodává ve dvou provedeních – pro souosé nebo dutinové obvody.

SŽ

Podle firemních podkladů

\* \* \*

Použití moderních polovodičových prvků v automobilové technice je stále aktuálnější. Podle nového návrhu lze zapalování, jmenovitě kontakty přerušovače, nahradit infračerveným světelným paprskem. K tomu se předpokládá použití galium-arsenidové diody jako zdroje infračerveného světla, jehož paprsek by se vhodnou cestou přerušoval mechanicky. K přerušování je možné použít kotouč se zářezy na obvodu, jejichž počet odpovídá počtu válců motoru. Kotouč je umístěn na hřídel rozdělovače. Světelný paprsek bude přerušován v nařazeném zapalovacím úhlu, přičemž odpovídajícím elektrickým obvodem by se získala zapalovací jiskra. Celý přerušovací obvod lze konstruovat z klasických polovodičových prvků nebo integrovaných obvodů.

SŽ

Podle rfe 10/1970

## Důležité upozornění účastníkům konkursu!

Letošní konkurs byl uzavřen 15. září t. r. podle propozic otištěných v AR 11/69, str. 402. Komise určená k vyhodnocení konkursu vybrala předběžně 12 konstrukcí, jejichž autoři mají naději získat jednu z hlavních cen.

Uvádíme hesla, pod kterými byly konstrukce do konkursu přihlášeny, dále název článku (nekryje-li se s heslem) a kategorií konstrukce.

Prosíme konstruktéry, aby exponáty zaslali urychleně na adresu redakce nejpozději do 31. 10. t. r., dobře zabalené a případně pojištěné, aby nedošlo k jejich poškození. Připojte stručné instrukce o demontáži, napájení a další informace, které nutno znát, aby nemohlo dojít k poškození. Redakce vrátí exponáty nejpozději do 15. 12. 70.

Heslo	Název konstrukce	Kategorie
Tranzistorový stereofonní zesilovač G 4 W		III
„Tyristor“	Zesilovač s farebnou hudbou	III
„Obrátkoměr“		I
„Osciloskop“	Přístroj pro pozorování charakteristik tranzistorů na obrazovce a pro párování	III
„Olympia“	Tranzistorový osciloskop	III
„Kerberos“	Akustický hlídač	I
„Propo“	Pětikanálová proporcionální RC souprava	III
Kondenzátorové zapalování		II
„1500“	Elektronické zapalování s otáčkoměrem	III
„TEK“	Elektronické telegrafní klíče	III
„Colour music“	Barevná hudba s tyristory	II
„Delta“	Univerzální měřicí přístroj	II
Proporcionální analogová	simultánní dvoukanálová souprava dálkového ovládání	III
„Unitran“	Unitran — měřicí přístroj	II

## INTEGROVANÁ elektronika

Ing. Jiří Zíma

Prudký rozvoj číslicových monolitických obvodů je možno nejlépe ukázat na vývoji jejich prodejních cen a na rozšiřování sortimentu nabízených typů obvodů. V r. 1960, kdy se začaly prodávat první vzorky číslicových monolitických obvodů fy Fairchild a Texas Instruments byla např. prodejní cena klopného obvodu R-S z typové řady SN51 asi 400 amerických dolarů. Během dvou let klesla prodejní cena téhož klopného obvodu až na 50 až 100 dolarů. Asi od roku 1965 se nabízí tento klopný obvod za méně než 1 dolar. Přitom prodejní ceny dnes používaných (podstatně dokonalejších) klopných obvodů se pohybují mezi 1 až 4 dolary. Obdobný cenový vývoj proběhl i u ostatních druhů číslicových monolitických obvodů.

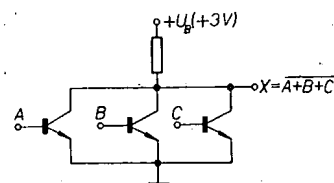
První druhy číslicových obvodů měly zapojení, která byla přímo odvozena od tehdy běžných zapojení číslicových obvodů s diskrétními součástkami. Byly to např. číslicové obvody s vazbami typu DCTL, RTL a RCTL. Počet funkčních prvků v obvodu byl poměrně malý a nebyly ještě tehdy zkušenosti s tím, které z prvků jsou vhodné pro integraci a které ne. S postupem času (jak přibývalo zkušeností s monolitickou technologií) byly navrženy obvody s vazbou typu TTL, které byly speciálně vyvinuty pro realizaci monolitickou technologií. Zpočátku relativně jednoduché obvody byly postupně doplňovány o stále strukturálnější i funkčně složitější obvody.

Asi od roku 1967 se začaly vyvíjet a postupně zavádět do výroby tzv. číslicové monolitické soustavy, které obsahují stovky až asi deset tisíc vzájemně propojených funkčních prvků na společné kremíkové destičce. V zahraniční literatuře se pro tyto soustavy vžil označení „Large Scale Integration“ (LSI) a „Middle Scale Integration“ (MSI). V češtině se ustálilo zkrácené označení LSI a MSI nebo názvy mono-

litická soustava s velkou složitostí a monolitická soustava se střední složitostí. Měřítkem pro zařazení určitého monolitického obvodu do některé z těchto kategorií je počet základních funkčních hradel, které obvod obsahuje. Pokud je počet funkčních hradel menší než dvanáct, jedná se obvykle o monolitickou soustavu se střední složitostí. Při větším počtu funkčních hradel než dvanáct jedná se obvykle o soustavu s velkou složitostí. Uvedené kritérium nelze ovšem považovat za nějaké pevné pravidlo; podle některých jiných autorů je hranice mezi MSI a LSI např. u složitosti padesát funkčních hradel. Spíše se jedná o určitý orientační údaj, jehož platnost se podle případu pohybuje mezi deseti až padesáti funkčními obvody. Za funkční se považuje obvodová buňka, která je schopná realizovat nějakou základní logickou operaci.

V dalším se postupně seznámíme se sortimentem a funkcemi vlastnostmi základních typových řad číslicových monolitických obvodů.

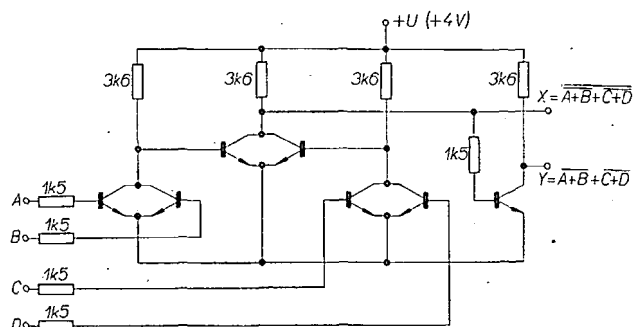
Přibližně současně byly uvedeny během roku 1960 a 1961 číslicové obvody fy Fairchild s vazbou RTL (odporově vázaná tranzistorová logika) a DCTL (přímo vázaná tranzistorová logika) a číslicové obvody fy Texas Instruments



Obr. 1. Zapojení logického obvodu s vazbou DCTL

s vazbou RCTL (odporově kapacitní tranzistorová logika). Obvody fy Fairchild s vazbou DCTL byly po přechodném období staženy z výroby a hlavní těžiště výroby fy Fairchild bylo v obvodech s vazbou RTL. Základní varianta obvodů s vazbou DCTL měla zapojení podle obr. 1. Tranzistory pracují jako invertory do společného kolektorového odporu. Tento druh číslicových obvodů nemůže pracovat s velkou rychlostí, neboť tranzistory se při otevření dostávají hluboko do saturace a výstupní impuls má dlouhou dobu přesahu. Výhodou obvodů s vazbou DCTL (obr. 1)

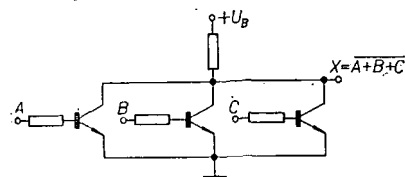
Obr. 3. Zapojení pulsčítačky typu 912 MW  $\mu$ L fy Fairchild



je velmi malá výkonová ztráta (několik mW). Hlavní nevýhodou, pro níž se tyto obvody v praxi neosvědčily, je těžko dosažitelný souběh mezi voltampérovými charakteristikami emitorových přechodů tranzistorů. Z tohoto důvodu dochází při připojení bází vstupních tranzistorů na výstupy předchozích stupňů k různému stupni otevření tranzistorů. Logika s vazbou DCTL je založena na realizaci logické funkce negovaného součtu. Toho se výhodně využívá při technologické realizaci obvodů s vazbou DCTL. Tranzistory, které mají ve schématu kolektory připojeny do jednoho bodu, využívají v křemíkové obvodové destičce společnou kolektorovou oblast, čímž se získá značná úspora plochy křemíkové destičky. Obdobně se tohoto technologického principu využívá i u jiných druhů číslicových obvodů, kde se vyskytuje propojení spínacích tranzistorů do společného bodu.

Podstatné zlepšení v souběhu vstupních charakteristik spínacích tranzistorů bylo dosaženo zařazením linearizačních odporů do série s bázemi spínacích tranzistorů. Příklad zapojení základního obvodu s vazbou RTL je na obr. 2.

Volbou různých velikých odporů v bázích a kolektorového odporu vytvořila fa Fairchild postupně tři typové řady. Je to jednak řada  $\mu$ L pro velké spínací rychlosti s větší spotřebou výkonu. Dále miliwattová řada MW  $\mu$ L pro střední spínací rychlosti a s menší spotřebou výkonu (určená pro aplikace v „military“ rozsahu teplot) a dále průmyslová řada RT  $\mu$ L pro užší rozsah pracovních teplot.



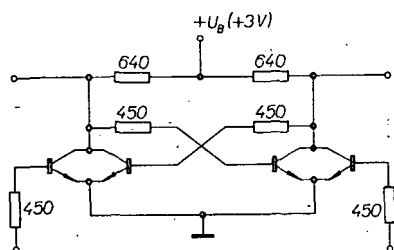
Obr. 2. Zapojení logického obvodu s vazbou RTL

Příklad zapojení „pulsčítačky“ typu 912 MW  $\mu$ L fy Fairchild je na obr. 3. S tímto obvodem je možno realizovat logickou funkci součtu nebo logickou funkci exkluzivního součtu. Při jmenovitém napájecím napětí 4 V je spotřeba výkonu 8 mW a doba zpoždění impulsu asi 40 ns. Zatížitelnost výstupu je u obvodů z řady MW  $\mu$ L asi deset. Obvody s vazbou RTL vyrábějí ještě další výrobci, např. fa Motorola, Westinghouse, Sprague a další.

Příkladem obvodu z řady RT  $\mu$ L je klopný obvod R-S s typovým označením RT  $\mu$ L990229P (obr. 4). Klopný obvod

je složen ze dvou křížově vázaných logických obvodů dvojvstupového negovaného součtu. Obvody řady RT  $\mu$ L mají doporučenou napájecí napětí v rozsahu 3 V až 4 V. Výkonová ztráta obvodů se podle složitosti pohybuje mezi 10 mW až 40 mW, zpoždění impulsu je asi 10 ns až 90 ns. Zatížitelnost výstupu je podle typu obvodů asi čtyři až deset.

Všechny tři řady obvodů s vazbou RTL obsahují různé složité obvody pro realizaci různých kombinačních i sekvencí funkcí, jako jsou obvody pro

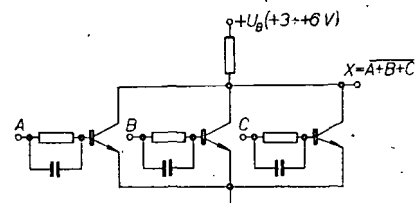


Obr. 4. Zapojení klopného obvodu typu R-S (RT  $\mu$ L990229P) fy Fairchild

realizaci základních i složitějších logických funkcí na bázi negovaného součtu, dále klopné obvody typu R-S a klopné obvody typu D, jednodušší posuvné re-

gistry apod. Typové řady  $\mu$ L a MW  $\mu$ L mají povolenou pracovní teplotu -55 až 125°C a řada RT  $\mu$ L pracovní teplotu 0 až 70 °C. Pro pouzdrění se používá osvědčených pouzder typu TO-5.

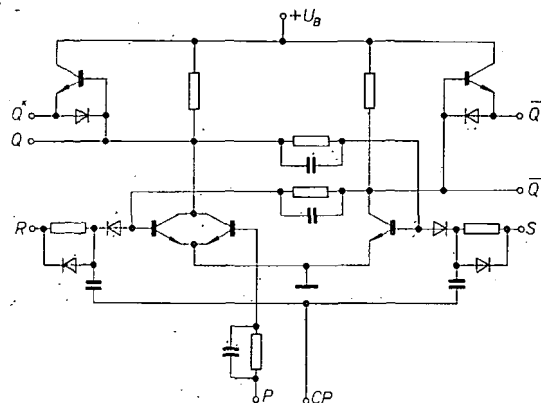
Fa Texas Instruments zahájila výrobu monolitických obvodů s dosud populární řadou SN51, která původně obsahovala šest typových představitelů s vazbou RCTL. Příklad zapojení poloviny obvodu s vazbou RCTL typu SN514 je na obr. 5. Obvod obsahuje dvě trojvstupová hradla pro realizaci negovaného součtu. Pro zrychlení při spínání tranzistorů jsou paralelně k odporům v bázích připojeny urychlovací kondenzátory.



Obr. 5. Zapojení poloviny obvodu typu SN514 fy Texas Instruments

Jiným zajímavým obvodem z řady SN51 je klopný obvod R-S-T typu SN511 se vstupem pro hodinové pulsy v zapojení podle obr. 6. Obvod je kromě vstupů R a S ještě vybaven nastavovacím vstupem P. Pro zvětšení logického zisku jsou na výstupy připojeny emitorové sledovače. Vstup CP je určen pro zavádění pulsů v aplikacích, kde je klopný obvod použit pro dvojkové dělení. Postupem doby byla řada SN51 doplněna o několik desítek dalších typů číslicových obvodů s vazbou RCTL. Mezi základní vlastnosti patří podle typu obvodu výkonová ztráta 2 mW až 20 mW, zatížitelnost výstupu pět až deset, doba zpoždění impulsu asi 100 ns až 250 ns. Uvedené parametry platí při napájecím napětí 3 až 6 V. Obvody této řady je možno použít pro kmitočty až asi do 500 kHz.

Pro velmi malou spotřebu výkonu je řada SN51 dosud oblíbená a používána v elektronických systémech v rámci programu Apollo a v rámci vojenského programu raketového systému Minuteman. Tyto obvody se používaly a dosud používají převážně v telemetrických soustavách raket. Obvody řady SN51, původně vyvinuté pro vojenské a kosmické programy, jsou již od původního zahájení výroby pouzdrěny do klimaticky i mechanicky odolných keramických pouzder o rozměrech 6,15 × 3,07 × 2,05 mm.



Obr. 6. Zapojení klopného obvodu R-S-T typu SN511 fy Texas Instruments

# Transceiver Mini Z

Zdeněk Novák, OK2ABU

(Dokončení)

## Mechanické provedení

Na obr. 9 je nakresleno šasi přístroje při pohledu shora. Jeho vnější rozměry jsou  $335 \times 275$ , výška 55 mm a je zhotoveno z polotvrdeho hliníkového plechu tloušťky 3 mm. Ohnuté okraje jsou dole spojeny výztužnou tyčí  $\varnothing 8$  mm.

V pravém horním rohu (obr. 9) je box pro koncový zesilovač o rozměrech  $190 \times 112$  mm. V tomto boxu je umístěna elektronka  $E_{15}$  a její anodový obvod. Kondenzátor  $C_2$  je z anténního dílu stanice RM31. Anténní kondenzátor  $C_3$  je malý duál, používaný v přijímačích Talisman. Je umístěn při horním okraji boxu a je ovládán lankovým převodem, aby umístění ovládacích prvků na panelu bylo symetrické. Celý box je zakryt děrovaným plechem.

Před boxem koncového stupně jsou vř. stupně s příslušnými elektronkami a ladícím kondenzátorem  $C_1$ . Je to stejný typ jako  $C_3$  (bez jakýchkoli úprav). Kondenzátor je umístěn „vzhůru nohama“ a „otevívá“ se tedy směrem ke kostře. V kostře je vyříznut otvor o rozměrech  $32 \times 45$  mm, do kterého rotor zajišťuje.

Vlevo od  $C_1$  je krystalový filtr. Přivody k němu jsou stíněné a tak jeho

umístění není kritické. Filtr je rovněž ve stínícím krytu. Vlevo od filtru je elektronka laděného oscilátoru  $E_7$  a ladící díl s  $L_9$ . Před  $L_9$  je kotouč stupnice. Vpravo od něj je elektronka  $E_8$  a cívka  $L_3$ . Je zde též cívka  $L_{10}$ . Dva otvory  $\varnothing 16$  a  $\varnothing 23$  označené A jsou a zůstanou volné. V případě potřeby by byly využity pro další úpravy Mini Z. Z. téhož důvodu je vhodné zvětšit hloubku přístroje o 30 mm. Rozměry, které je v tom případě třeba dodržet, jsou uvedeny v závorce. V levém zadním rohu šasi je výstupní transformátor z televizoru 4001. Směrem k panelu je pak nf a mf část přijímače. Poněkud vpravo je řada elektronek a cívek generátoru signálu SSB. Balanční modulátor je na destičce z pertinaxu, na které je též upevněn potenciometr  $P_6$ . Jeho hřídel je ovladatelný shora a prochází otvorem  $\varnothing 10$ . Kryt cívky  $L_4$  je zkrácen, aby nevnadil měřicímu přístroji.

Vlevo od boxu koncového stupně jsou elektronky VOX a antitripu. Vedle je relé  $Re_1$ .

Všechny otvory pro elektronky mají průměr 22 mm. Otvory pro cívky jsou závislé na použitých kostřičkách a krytech. Použijeme-li krytů a koster z televi-

zoru 4001, mají otvory průměr asi 23 mm. V otvorech pro elektronky jsou zakresleny šipky, které označují místa, kde na objímce elektronky chybí desátý kolík. Tím je určeno natočení objímek, které je velmi důležité pro dodržení krátkých spojů a zamezení škodlivým vazbám.

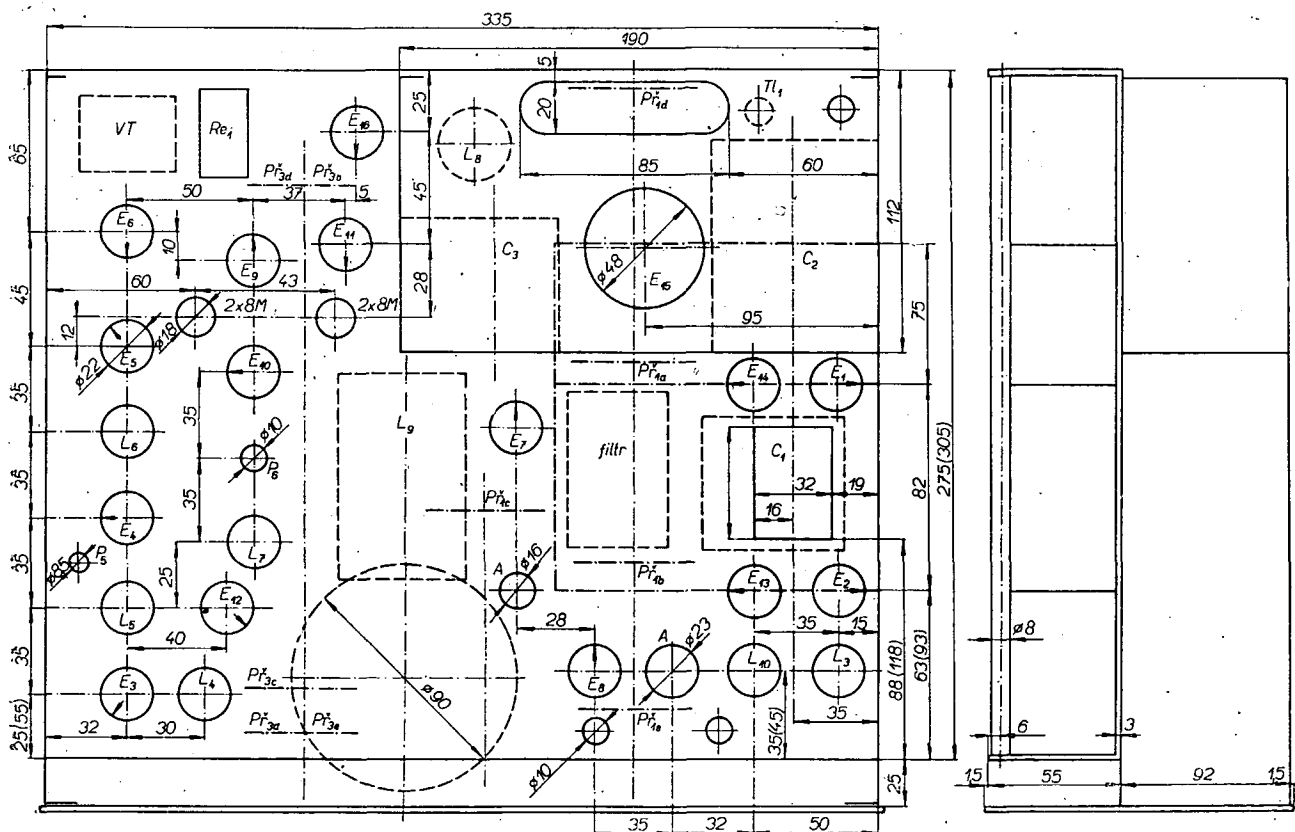
Některé díly, které se na šasi přišroubují, jsou kresleny čárkovanou čarou; čarou čerchovanou jsou kresleny přepážky a přepínače pod šasi.

Přepážkami pod šasi je vedena tyč, která ovládá jednotlivé desky přepínače  $P_{1a}, b, d, e$ . Deska  $P_{1d}$  je keramický přepínač z anténního dílu stanice RM31, ostatní desky jsou z radiče Tesla. Úhel sousedních poloh obou typů desek je stejný (u radičů používáme každou druhou polohu) a lze je tedy umístit na jedné ose. Nad deskou  $P_{1d}$  je podélný otvor, kterým prochází přivody k cívce  $L_8$ . Deska  $P_{1e}$  je umístěna do blízkosti VFO. Mezi osou této desky a osou ostatních desek je ozubený převod 1:1, který může být nahrazen i lankem. Pod elektronkou  $E_7$  je deska z organického skla, na které jsou upevněny všechny kondenzátory VFO.

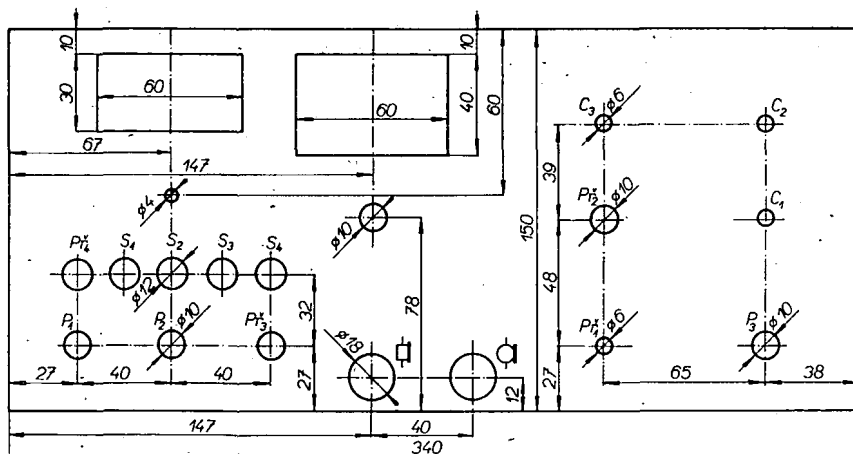
Cívky vř. obvodů jsou přilepeny na pertinaxových destičkách a distančními sloupky přišroubovány k šasi v prostoru mezi přepážkami vř. stupňů. Celá tato část je kryta stínícím plechem s vyvrtanými otvory pro možnost doladění cívek.

Vlevo pod šasi je přepínač  $P_{7a}$ . Umístění desek a až e je z obr. 9 zřejmé.

Na zadní stěně šasi (která není nakreslena) jsou umístěny konektory, napájecí zásuvka a konektor pro anténu. Relé  $Re_2$  je v těsném sousedství anténního konektoru pod šasi. Pod šasi je též potenciometr  $P_4$ . Potenciometry  $P_7$  a  $P_8$  jsou na úhelníku, který je přišroubován



Obr. 9. Rozmístění otvorů na šasi (chybějící kóta u otvoru pro  $C_1$  je 45 mm)



Obr. 10. Rozmístění otvorů na předním panelu

na levé horní vnější straně boxu koncového stupně.

Z obou stran šasi jsou bočnice vysoké 92 mm. Mají otvory pro snadné uchopení při manipulaci s přístrojem vytáženým ze skříně. Současně je na bočnice upevněn i přední panel. Rozmístění a průměry otvorů na předním panelu jsou na obr. 10. Všechny otvory v panelu jsou označeny indexem ovládacího prvku, jehož hřídel otvorem prochází.

Nad otvorem pro osu ladění je okénko stupnice. Vlevo je okénko pro měřicí přístroj, který je upevněn k panelu zezadu. Otvor o  $\varnothing$  4 mm umožňuje nastavení mechanické nuly měřicího přístroje. Na panelu je zamaskován tečkou nad  $i$  v nápisu Mini-Z. Všechny součásti jsou na panel připevněny šrouby se zapuštěnou hlavou. Panel je kryt papírovým štítkem, na kterém je popis všech ovládacích prvků; na něm je krycí panel z organického skla tloušťky 3 mm, ve kterém jsou vyvrtány otvory pro všechny osy, přepínače a pro dva konektory. Krycí panel je současně krycím sklem stupnice.

Skříňka přístroje je z děrovaného plechu, je opatřena gumovými nožičkami a popřípadě i držadlem na přenášení. Její provedení musí být pevné a ke kostře musí být opravdu dobře přišroubována.

Ladicí knoflík je vhodné opatřit koutcem se stupnicí rozdělenou na 100 dílků. Usnadní to přesný návrat na původní kmitočet při prohlížení pásma.

Na obr. 9 a 10 jsou vyznačeny pouze hlavní otvory. Malé otvory pro nýtky a šroubky si každý sám doplní. Na obr. 11 je pohled do nitra přístroje shora, na obr. 12 je vidět uspořádání součástek pod šasi. Na obr. 13 je celkový pohled na přístroj.

#### Zapojování a ožívování

Na schématech jsou stíněné spoje označeny obvyklým způsobem. Je třeba dodržet uspořádání spojů a blokování způsobem obvyklým u vf přístrojů. Na schématu jsou označeny jako stíněné i některé spoje, které by se normálně stínit nemusely. Také původně stíněné nebyly. VFO ale není vůbec stíněn a tvoří poměrně objemný celek uprostřed přístroje. Obvody záporného předpětí,

přepínané pomocí relé  $Re_1$  jsou většinou na jednom konci blokovány a jsou vedeny poměrně dlouhými vodiči po okraji šasi. Při přepnutí relé  $Re_1$  se změní poměry uzemnění těchto vodičů, které pak tvoří jakýsi půlzávit, umístěný ve vf poli VFO. Každá takováto změna pak ovlivní kmitočet VFO. Prakticky se to projeví posunutím kmitočtu VFO při přepnutí z příjmu na vysílání. Posun nemusí být na všech pásmech stejný a stejným směrem. Dá se odstranit tím, že příslušné spoje stíníme.

Také při spínání relé dochází ke změněm v obvodu jádra relé. Kotvu podložíme papírem, aby se nemohl uzavírat závit nakrátko.

Při uzavření VFO do stíněného boxu se tento jev nemůže projevit. Při použití rozlaďování VFO podle obr. 7 si s touto věcí samozřejmě nemusíme lámat hlavu. Pak lze ovšem i zjednodušit BFO, zrušit jeho přepínání (stačí jeden krystal) a blokování.

Ožívování přijímače zahájíme nastavením všech laděných obvodů „za studena“. Pak uvedeme do provozu nf stupně přijímače a mf zesilovač, který zhruba naladíme na kmitočet krystalového filtru. Před další prací nastavíme VFO do příslušného kmitočtového rozsahu, nejlépe pro pásmo 3,5 MHz. VFO úsazujeme do pásma opatrným škrábáním stříbrné vrstvy v okénku kondenzátoru. Kapacity kondenzátorů uvedených ve schématu jsou pouze vodítkem a jejich velikost se může i dost značně lišit. Po doškrábání pečlivě odstraníme všechny zbytky odškrabaného stříbra.

Pomocí nějakého zachyceného signálu nebo pomocí vf generátoru potom naladíme vf obvody na maximální citlivost. Potom nastavíme cívku mf filtru a mf obvody přesně na kmitočet filtru. Nakonec nastavíme kmitočet BFO.

Pak pokračujeme v oživení na ostatních pásmech. Když přijímač správně pracuje na všech pásmech, započneme s ožíváním vysílací části transceiveru. Trimrem  $P_6$  a kondenzátorem  $C_4$  potlačíme nosný kmitočet. Vf napětí při tom měříme vf diodovou sondou a mikroampérmetrem na anodě elektronky  $E_{12}$ . Vf okruhy jsou již nastaveny (jsou shodné s přijímačem). Pouze je poněkud doladíme, protože při vysílání je ladění ostřejší. Nastavíme neutralizaci a zkusíme budít koncový stupeň. Při prvních zkouškách použijeme v druhé mřížce  $E_{15}$  srážecí odpor 30 až 50 k $\Omega$ . PA se pak budí na 80 až 100 mA anodového proudu a lze již zkusit provoz na pásmu. Klidový proud GU29 má být asi 15 až 30 mA. Jeho velikost není příliš rozhodující. Je však třeba, aby nějaký klidový proud tekł.

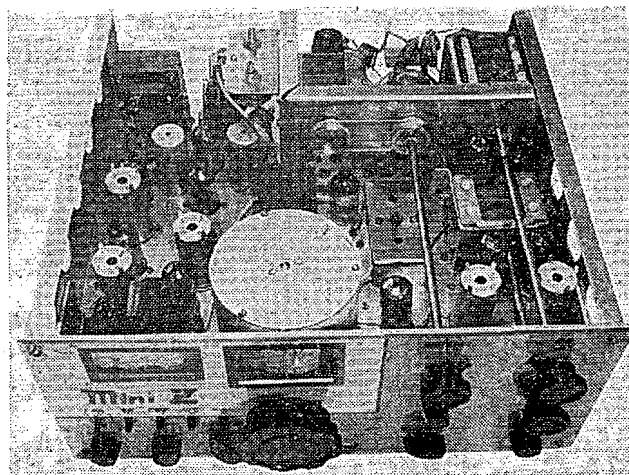
Na rozdíl od všech teorií o nutnosti tvrdého napětí pro  $g_2$  PA, jsem při napájení  $g_2$  přes odpor asi 30 k $\Omega$  navázal řadu spojení, při nichž modulace byla protistanicemi označena za zcela dobrou, ačkoli jistě napětí na  $g_2$  divoce kolísalo v jejím rytmu.

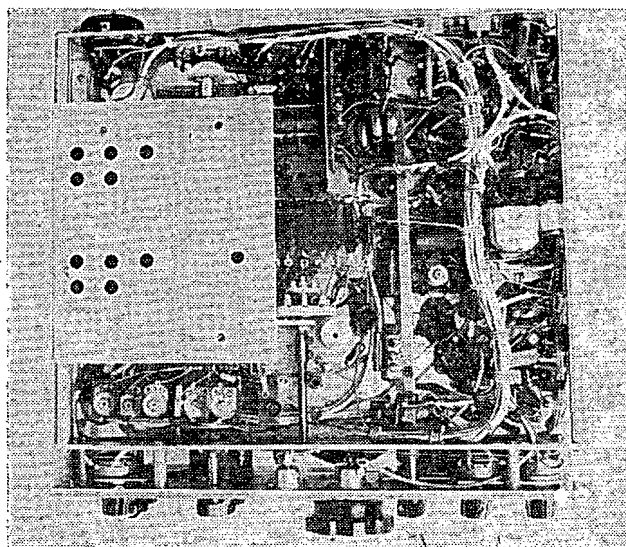
Teprve po celkovém nastavení na všech pásmech přivedeme na  $g_2$  plné napětí. Anodový proud vybuzeného koncového stupně by neměl překročit 160 mA pro provoz bez chlazení zástav. Při použití jiné elektronky na PA se řídíme jejími údaji. Vysílač pracuje s plným příkonem až do 21 MHz. Na 28 MHz je příkon poněkud menší.

Určitým problémem je pásmo 7 MHz, které je při mf kmitočtu 6,7 MHz velmi blízko tohoto kmitočtu. Ladění vf stupňů je zde kritické. Trochu pomůže odlaďovač 6,7 MHz. Přesto se na tomto pásmu projevuje sklon ke kmitočtové modulaci.

Asi 14 dnů jsem Mini Z provozoval bez jakékoli stabilizace napájecích napětí pro VFO. Jak řada stanic potvrdila, neprojevilo se žádné strhávání kmitočtu oscilátoru vlivem modulace, což se často stává zvláště u tranzistorových zařízení a jak jsem zjistil i u některých zařízeních profesionálních. Pouze při změnách napětí v síti se posunul kmitočet VFO. Zapojení stabilizátoru anodového a žhavicího napětí posuny kmitočtu VFO odstranilo.

Obr. 11. Pohled na přístroj shora. Je dobře vidět box pro PA a umístění všech ladicích kondenzátorů, včetně převodu k anténnímu kondenzátoru. Vpravo od bubnu stupnice je elektronka VFO a filtr.





Obr. 12. Pohled na přístroj zespodu. Vlevo je krycí plech vř stupňů s otvory pro doladění cívek. Vlevo dole jsou doladovací trimry zesilovače VFO, uprostřed je přepínač VFO. Vpravo je mř a vř zesilovač. Je vidět krystal kalibrátoru. Nad VFO lze rozeznat tři krystaly BFO, vlevo nahoře je deska přepínače článku II a zcela vlevo zásuvka pro síťový proud.

### Vlastnosti zařízení

Stabilita oscilátoru je na všech pásmech dostatečná. Odolnost oscilátoru proti ořesům se sniřuje směrem k vyšším kmitočtům a je samozřejmě závislá na jakosti mechanického provedení. Pro mobilní provoz se tento VFO nehodí.

Selektivita je dána použitým filtrem. Koupíme-li filtr hotový, jsou jeho vlastnosti dostatečně známy. Zcela jistě však nelze od filtru se čtyřmi krystaly na vysokém kmitočtu očekávat krátkou selektivitu takovou, jak uvádí [4].

Citlivost přijímače je dobrá. Pouze na 28 MHz je poněkud menší rezerva v zesílení. Je to způsobeno tím, že vř zesílení směrem k vyšším kmitočtům klesá vřivem změny poměru  $L/C$ . Na všech pásmech se ovšem značně zvýší řum přijímače při zasunutí antény. Dobrý přijímač musí toto zvýšení řumu vykazovat. Stejně při zkratování anténní zdířky na zem musí řum klesnout. Je-li tomu tak, lze usoudit, že je přijímač schopen zachytit všechny signály, které mají úroveň stejnou nebo větší než řum přiváděný anténou. Není-li tomu tak, lze citlivost přijímače ještě zvýšit. Výsledky srovnání s komunikačním přijímačem Lambda V zde raději nebudu uvádět.

Vřkon vysílače odpovídá přiváděnému příkonu s řdobrou účinností. Při ARRL DX Contestu jsem pracoval s tímto transceiverem s řněkolika sty W stanic na 28 a 21 MHz SSB. Na 14 MHz jsem pracoval se všemi kontinenty.

Vřechna uvedená zapojení byla prakticky na tomto přístroji ověřena, což byl také účel stavby tohoto přístroje.

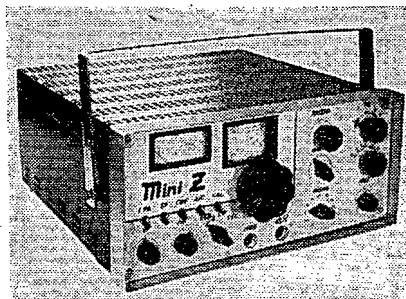
### Náměty pro zlepření

Je jich celá řada. Pomocí další sekce přepínače  $Př_3$  lze zařazovat filtr pro CW. Pro lepší příjem SSB je vhodnější lepší filtr, např. s 8 krystaly. Dále je možno zabudovat omezovač poruch, přepínání řasové konstanty AVC a jiné doplňky.

Po řpředchozích zkušenostech jsem se snařil popis zpracovat tak, abych umožnil vyuřítí svých poznatků všem zájemcům. Abych se vyhnul dotazům, uvedl jsem i to hlavní z mechanické konstrukce. Doporučuji každému, kdo se bude řchtít do stavby pustit, aby si prostudoval dobře všechny dostupné prameny a zapojení. Domnívám se, že nároky na mechanické díly jsou minimální.

Někdo se snad bude divit, proč stavím v řdneřní době elektronkové řzařizení. Odpověď je celkem jednoduchá a je dost jasně vyřjádřena i v [5]. Cena tranzistorů je značně vysoká (míním tím použitelných tranzistorů) a přesto jsou výsledkem větřinou kmitočtové modulované signály, jak je známe z pásma; o přijímacích vlastnostech ani nemluvíím. Také je řtěba si uvědomit, že když už řzařizení pracuje na 3,5 MHz, není zaručeno, že bude stejně dobře pracovat i na vyšřích pásmech. Tím ovšem nemám v úmyslu řtvrdit, že nelze dobré tranzistorové řzařizení postavit. Domnívám se pouze, a praxe to potvrřuje, že zatím je na tom lépe řpřístroj osazený elektronkami po stránce řfunkční i řfinanční. Zvlářtě pak, vezmeme-li v řuvahu nám dostupný sortiment souřástek. I v zahraničí, kde je výřběř větřinou lepší, jsou tranzistorové řpřístroje řdrařřší, i když jejich vlastnosti řtěba ceně neodpovídají v řporovnání s elektronkovými řpřístroji. O tom se mohla řada amatérů řpřesvědřit i u nás. Své místo mají tranzistory ovšem ve všech řpřístrojích řpřenosných, řči mobilních.

Vřšem, kdo se do stavby pustí, řpřeji řhodně úspěřchů a řtěřším se s nimi na řshledanou na řpásmu.



Obr. 13. Celkový pohled ukazuje rozložení ovládacích řprvků na řpředním panelu.

\* \* \*

### Literatura

- [3] Novák, Z.: Transceiver RT2 pro CW a SSB. AR 9/66, řstr. 20.
- [4] Kremlička, J.: Polotranzistorový transceiver. AR 12/69, řstr. 474.
- [5] Novotný, G.: Návrh řpřířčkového přijímače pro KV. AR 2/69, řstr. 71.

### Úprava synchrodynu pro více amatérřských řpásmeř

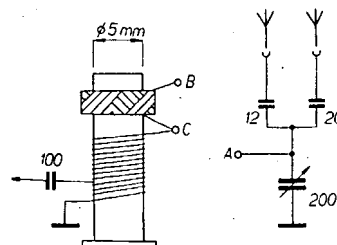
Protože jsem byl velmi spokojen s řfunkcí synchrodynu pro řpásmo 3,5 MHz (podle návodů v AR 5/69), rozhodl jsem se, že ho upravím tak, aby slouřžil i pro poslech na vyšřích řpásmech. Pořdalo se mi to do řpásmu 14 MHz – na vyšřích kmitočtech již tranzistory 156NU70 nepracují spoleřhlivě. Pro oscilátor jsem použil tranzistor KřF504.

Základní řschéma synchrodynu (AR 5/69) zůstává řtěměř zachováno ř proto je znovu neuvádím. Navíc jsou jen další cívký a řpřepínač k volbě rozsahů. Kromě toho jsou změněny kapacity kondenzátorů v řkapacitním řdělři oscilátoru.

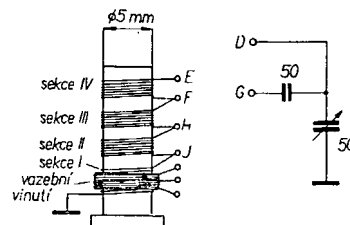
K řpřepínání řpásem jsem použil řdesřtku řpřepínače z „radioamatérřské řsměřř“, zakoupené v Bazaru v Myslíkově ulici. Upevnil jsem ji do mechanické řčásti starého řpřepínače; z elektrického řhlediska vyhovuje bez úřprav.

### Popis cívek

Vřstupní cívka (obr. 1) má dvě řseky. Při použití řladičří kondenzátoru 200 pF lze při zapojení řpodní řseky řladit vřstupní řobvod v rozsahu 7 až 14,5 MHz, při zapojení obou řseků v řsérii v rozsahu 1,7 až 4 MHz. Každá z řtěchto řdvou možností slouřží tedy pro dvě řpásmo; řprvní pro řpásmo 7 MHz a 14 MHz, řdruhá pro řpásmo 1,8 MHz a 3,5 MHz. Řpodní řseka vřstupní cívký má 46 závitů řdrátu o ř0,3 mm CuL. Odbočka je na ř6. závitu od uzemněného konce cívký. Řhorní řseka má ř75 závitů řř lanka 10×0,07 mm a je řnavinuta řkřřřžově. Lze ji řdoladit řkrátkým řferokartovým řjádrem (řjádřo nesmí zasahovat do řpodní řseky). Řobvod nastavíme řpředběžně v obou řpolohách řpřepínače pomocí řGDO. Anténní řvinutí je řvypuřřřřeno a anténa je řpřipojena řpřím řpřes řkondenzátor 12 (20) pF (obr. 1).



Obr. 1. Vřstupní cívka



Obr. 2. Cívka oscilátoru

Cívka oscilátoru (obr. 2) má čtyři řseky. Řseka I má asi 10 závitů řdrátu o ř0,25 mm CuL. Po řnavinutí ji řpřipojme k oscilátoru a řpřesvědříme se, zda oscilátor kmitá. Někmitá-li, upravíme poměr řkapacit řkondenzátorů v řdělři. Změnou řpočtu závitů nastavíme řtakovou řindukčřnost, aby oscilátor s řtouto řcívkou kmital v řpásmu 14 až 14,5 MHz. Potom řpřivineme (i „řdivoce“) asi 100 závitů a řpřesvědříme se, zda oscilá-

tor kmitá i s touto cívku. V kladném případě cívku opět odvineme a tentokrát pečlivě navineme další sekce cívky oscilátoru: sekci II 20 závitů, sekci III 40 závitů a sekci IV 70 závitů. První dvě sekce jsou navinuty drátem o  $\varnothing$  0,25 mm CuL, další dvě drátem o  $\varnothing$  0,1 mm CuL. Mezi sekcemi jsou mezery asi 2 mm. Sekci I přelepíme kouskem Izolepy a na Izolepu navineme 2x5 závitů jako vazební vinutí. Ladící kondenzátor 50 pF je pro pásma 1,8 a 3,5 MHz připojen k cívce paralelně, pro pásma 7 a 14 MHz má navíc v sérii kondenzátor 50 pF, aby ladění bylo pohodlnější a aby pásmo bylo rozprostřeno po větší části stupnice.

Vývody cívek se pro příjem jednotlivých pásem přepínají takto:

Pásmo [MHz]	1,8	3,5	7	14
Obvod vstupu	A+B	A+B	A+C	A+C
Obvod oscilátoru	D+E	D+F	G+H	G+J

Takto upravený přijímač používám již čtyři měsíce a jsem s ním velmi spokojen. Jeho stabilita je velmi dobrá. Doporučuji ho pro jeho laci a jednoduchost zvláště všem mladým zájemcům o radioamatérský sport.

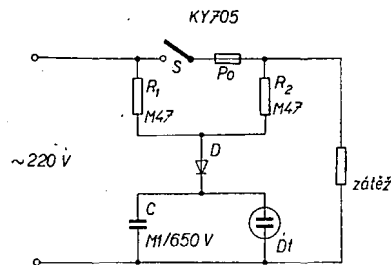
František Dostál

### Síťový indikátor

K indikaci zapnutí či vypnutí přístroje se často používá doutnavka (obr. 1).

Při přepálení přístrojové pojistky či vypnutí přístroje nemáme žádnou kontrolu o jeho stavu, protože doutnavka nesvítí. Zapojení na obr. 2 odstraňuje tuto nevýhodu. Při přerušení pojistky nebo vypnutí přístroje doutnavka bliká.

Je-li pojistka  $P_0$  v pořádku a spínač  $S$  sepnut, jsou odpory  $R_1$  a  $R_2$  zapojeny paralelně a po připojení síťového napětí se nabije kondenzátor  $C$  až na zápalné napětí doutnavky. Kondenzátor  $C$  se tedy nabije a doutnavka svítí. Při přerušení pojistky  $P_0$  nebo vypnutí spínače  $S$  tvoří odpory  $R_1$  a  $R_2$  dělič – nabíjecí proud kondenzátoru  $C$  se zmenší a je menší než proud doutnavkou. Doutnavka nevede, proto se kondenzátor  $C$  pomalu nabíjí až na zápalné napětí doutnavky (60 až 100 V). Jakmile doutnavka zapálí, kondenzátor se vybije, doutnavka

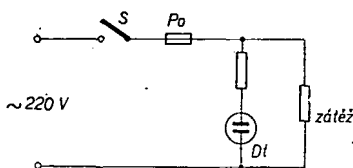


Obr. 2.

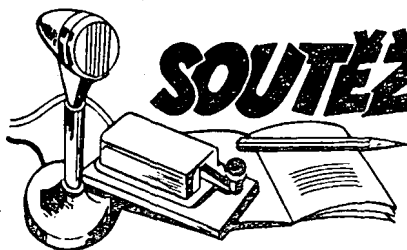
zhasne a děj se znovu opakuje. Doutnavka tedy indikuje vypnutí zátěže blízkým v intervalu asi dvě vteřiny. Rychlost blikání můžeme regulovat změnou kapacity  $C$  nebo v menším měřítku volbou odporů  $R_1$  a  $R_2$ .

V popisovaném přístroji se používá malá doutnavka, která se nedávno objevila v prodeji (7 Kčs). Odpor v patici doutnavky odstraníme, zápalné napětí je pak asi 70 V. Jako doutnavku můžeme použít i starší startér do zářivky (ve startéru je již zapojen kondenzátor  $C$ , je však nutno vyzkoušet vhodné odpory  $R_1$  a  $R_2$ , asi 0,5 až 1 M $\Omega$ ). Dioda  $D$  (KY705) může být jakákoli se závěrným napětím 500 V při pracovním proudu řádu mA.

Jiří Kestler



Obr. 1.



## SOUTĚŽE A ZÁVODY

### „DX ŽEBŘÍČEK“

Stav k 10. srpnu 1970

#### Vysílači

##### CW/fone

I.			
OK1ADM	317(319)	OK3MM	300(309)
OK1SV	316(331)		

##### II.

OK1ADP	299(304)	OK1KTL	202(216)
OK1MP	290(292)	OK1CC	201(216)
OK1ZL	275(277)	OK1WV	194(210)
OK1FV	274(286)	OK1TA	185(219)
OK1MG	255(261)	OK2OQ	184(191)
OK1CX	255(256)	OK2BBJ	177(200)
OK1PD	236(260)	OK1KDC	172(196)
OK1AW	236(249)	OK2BCJ	170(197)
OK1US	234(250)	OK2BIX	167(196)
OK1BY	230(250)	OK1AOR	166(194)
OK2QX	225(230)	OK1BMW	164(182)
OK1VK	220(220)	OK1PT	162(180)
OK2DB	218(225)	OK1NH	161(172)
OK1NG	206(248)	OK3CAU	153(172)
OK2PO	204(224)		

##### III.

OK3JV	147(165)	OK2BMF	127(151)
OK1AGI	145(172)	OK1KYS	123(150)
OK1AJM	144(160)	OK1AKL	116(130)
OK1ZW	143(144)	OK1DH	99(125)
OK1ARN	141(164)	OK2BIQ	80(102)
OK2BEN	139(161)	OK1AFX	71( 83)
OK3CCC	136(166)	OK1FAV	68( 88)
OK2BEW	130(160)	OK1DVK	51( 71)

#### Fone

##### I.

OK1ADP	297(303)	OK1ADM	296(303)
--------	----------	--------	----------

##### II.

OK1MP	270(271)	OK1BY	155(207)
OK1VK	200(200)	OK1SV	155(186)
OK2DB	168(179)	OK1NH	134(152)
OK1FV	160(169)	OK2BEN	126(134)

##### III.

OK1KDC	116(151)	OK1US	86(116)
OK1ZL	115(115)	OK1AKL	85(100)
OK1XN	90(120)	OK2QX	56( 60)

#### Posluchači

##### I.

OK2-3868	332(336)
----------	----------

##### II.

OK1-6701	254(294)	OK2-21118	149(251)
OK1-10896	241(290)	OK1-15835	165(186)
OK1-12233	186(246)		

##### III.

OK2-17762	102(131)	OK1-17323	79(136)
OK2-9329	87(166)	OK1-17728	65(135)

Nakonec poznámka „ke dni“ od OK1NH. Píše: „Otiskněte v Amatérském radiu výzvu, aby pro objektivnost DX žebříčku oznámili své výsledky v DXCC všichni OK DX amatéři!“ Plně souhlasíme! Co vy na to? Nezapomeňte, termín dalšího hlášení je nejpozději do 10. listopadu 1970 na adresu OK1CX, Karel Kamínek, Praha 3, Slezská č. 79. Případně telefon 736935. Piště raději hned...



### Výsledky ligových soutěží za červenec 1970

#### OK LIGA

Jednotlivci			
1. OK2HI	654	12. OK1AOR	380
2. OK3VCM	588	13. OK3CFS	355
3. OK1MZB	561	14. OK3TOA	344
4. OK2PAS	525	15. OK2BOL	342
5. OK1MAS	502	16. OK1JRI	336
6. OK2SMO	471	17. OK1MKP	324
7. OK1AHN	439	18. OK1AJV	315
8. OK2BBJ	430	19. OK2BEN	247
9. OK3ALE	418	20. OK1AAZ	170
10. OK1JBF	397	21. OK1ANS	112
11. OK1HAF	391	22. OK1AZD	108
Kolektivky			
1. OK3KMW	672	4. OK2KRR	480
2. OK1KYS	666	5. OK2KZR	434
3. OK1OHH	656	6. OK1ORZ	118

#### OL LIGA

1. OL5ALY	368	3. OL4AMU	201
2. OL5ANG	298	4. OL4AMP	197

#### RP LIGA

1. OK1-12233	1 245	5. OK1-1299	227
2. OK2-4857	1 069	6. OK2-9329	204
3. OK1-15835	662	7. OK2-17762	174
4. OK1-17965	320		

### První tři ligové stanice od počátku roku do konce července 1970

#### OK stanice – jednotlivci

1. OK2BIT 7 bodů (1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1), 2. OK1ATP 54, 5 bodů (22,5 + 15 + 3 + 7 + 4 + 3), 3. OK2BBJ 60 bodů (10 + 13 + 7 + 13 + 9 + 8); následují: 4. až 5. OK1AOR a OK3VCM po 63 b., 6. OK2BEN 69 b., 7. OK1MAS 81 b., 8. až 9. OK1AHN a OK3TOA po 111 b., 10. OK1JBF 119 b., 11. OK3CDN 120 b., 12. OK1AOU 181 bodů.

#### OK stanice – kolektivky

1. OK3KMW 6 bodů (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1), 2. OK1KYS 29,5 bodů (5 + 3 + 9 + 5,5 + 5 + 2), 3. OK2KMB 32 bodů (7 + 4 + 10 + 6 + 4 + 1); následuje 4. OK2KZR 33,5 bodů.

#### OL stanice

1. OL5ANG 14 bodů (5 + 1 + 1 + 1 + 4 + 2), 2. OL5ALY 17 bodů (1 + 3 + 4 + 5 + 3 + 1), 3. OL4AMU 22 bodů (2 + 5 + 5 + 3 + 4 + 3).

#### RP stanice

1. OK2-4857 11 bodů (2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2), 2. OK1-17358 22 bodů (3 + 5 + 4 + 5 + 4 + 1), 3. OK1-15835 24 bodů (6 + 3 + 5 + 4 + 3 + 3), následují 4. OK1-17762 32 b. a 5. OK2-9329 46,5 bodů.

OK3KMW prakticky již vyhrála svoji skupinu. Nemůže být předstížena, nejvýše dostižena stanicí OK2KMB – ta by ovšem musela být pětikrát na prvním místě. Jsou uvedeny jen ty stanice, jejichž hlášení došla do 10. srpna 1970.

### Změny v soutěžích od 10. července do 10. srpna 1970

#### „S6S“

V tomto období byly uděleny jen dva diplomy za telegrafická spojení č. 4 150 a č. 4 151. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz. Pořadí CW: OK1MGW (14), OK2BKI (14 a 21).

#### „100 OK“

Dalších 5 stanic, všechny z Československa, získalo základní diplom 100 OK č. 2 439 až 2 443 v tomto pořadí:



„Přesun“ expedice po QRA čtvercích

OK2BNI (628. diplom v OK), OK1HAS (629.), OK1JAX (630.), OK2PCY (631.) a OL5ANG (632.).

#### „300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými československými stanicemi byla zaslána s č. 127 stanicí OK1DVK k základnímu diplomu č. 2 326 a s č. 128 stanicí OK1FAB k č. 2 098.

#### „400 OK“ a „500 OK“

Stanice OK1FAB dostala obě známky k základnímu diplomu č. 2 098, první č. 68 a druhou č. 41. Blahopřejeme!

#### „KV 150 QRA“

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím: č. 90 OK2SEM, Libo Tibor, Karviná, č. 91 OK3CEG, Ján Šinkora, Nitra, č. 92 OK3YBM, Miroslav Hrevuš, Martin, č. 93 OK1ANE, Václav Votava, Kladno, č. 94 OK1FBV, Josef Trojan, Sázava a č. 95 OK1ANN, Vlad. Konvalinka, Mělník.

#### „KV 250 QRA“

Diplom č. 14 dostane OK2PAM, Miroslav Pochylý, Hranice.

#### „ZMT“

Diplom č. 2 708 obdržela stanice OK3CIR.

#### „P75P“

#### 3. třída

Diplom č. 340 získává OK2BNZ, František Huďek, Brno, č. 341 OK2BKI, Rudolf Doráák, Šumperk, č. 342 OK1AGI, Zdeněk Ryba, Kladno, č. 343 OK1KYs, Radioklub Stochov a č. 344 OK3DT, Ján Cibula, Banská Bystrica.

#### 2. třída

Táž stanice OK3DT dostane i diplom 2. třídy č. 134.

#### 1. třída

Blahopřejeme stanicí OK1MG, Antoninu Křivovi k diplomu 1. třídy s č. 33.

#### „OK SSB AWARD“

Diplom č. 28 obdrží OK1BK, Josef Bláha, Praha, č. 29 UG6AW, Girar Shishmanian, Jerevan (první neevropská stanice), č. 30 YU1BKL, Radioklub Beograd, č. 31 DM2BUI, Helmut Renner, Georgenthal, č. 32 OK2BJT, Štefan Polák, Brno, č. 33 OK1ARZ, Richard Zák, Mimon a č. 34 OK1AVU, Jan Kandl, Ústí nad Labem.

#### „P-ZMT“

Diplom č. 1 330 dostala stanice OK2-5266.

\*

Byly vyřízeny žádosti došlé do 10. srpna 1970.

### Expedice po QRA čtvercích

Ve dnech 21. 7. až 30. 7. 1970 podnikli operatři stanic OK1ARH, OK1JST a OL6AME expedici po neobsazených QRA čtvercích převážně v okolí Lipenského jezera.

Hned první den nastaly nečekané potíže, neboť Ruda, OL6AKP, který měl přivést vysílač, na místo setkání nepřišel. Nezbývalo tedy nic jiného, než týž den odpoledne zajet na motocyklu k Velké Bíteři pro jiný vysílač. Měl výkon asi 10 W na 160, 80 a 40 m, přijímač byl superhet s třemi ECH 21 a antény 40 a 80 metrů LW.

Během expedice se k nám přidal ještě Jirka, OK1HBE s YL. Poznal nás podle značky OK1ARH umístěné během přesunu na zavazadlech. Neváhal se s námi podělit o čtyři dny své dovolené a stěhoval se s námi.

Vcelku nás překvapil malý zájem OK a OL stanic o nové QRA čtverce. Jen pár jedinců si nás opravdu „hlídalo“. Hlavně OK1MC, 1WX, 1DVK a 2PAW, kterým se to vyplácelo získáním opravdu exotických QRA čtverců – HI22, HI21, HI11, GI20, HI31, HI32, HI23, HI24, HI14 a HI13.

Několik amatérů nás upozornilo na nedodržování našeho plánu, který byl vyhlášen stanicí OK1CRA. Plán nám narušilo nedorozumění s PS ve čtvrtci GI30, a hlavně ke konci havárie s motocyklem, když jsme s Petrem, OL6AME, přejížděli do nového čtverce. Štěstí bylo, že Jirka, OK1JST, se zařazením již čekal na novém stanovišti, a tak i když jsme se nemohli s Petrem celý den postavit pořádně na nohy, Jirka zatím vysílal sám.

Počasi se nám vcelku vydařilo, až na poslední tři dny, kdy jsme ve stanu dost vymrzli. Celkem jsme navázali 882 spojení; z toho 616 spojení s čs. stanicemi. Na 7 MHz jsem se dovolal několika amerických stanic, nejlepší report byl 569.

Příští rok chci požádat o propustku do hraničního prostoru a objet další QRA čtverce, hlavně GI30, který nám letos „nevyšel“. Byl bych rád, kdyby se nás na příští expedici sešlo více.

Závěrem bych chtěl poděkovat Jirkovi, OK1JST, Petrovi, OL6AME, a Jirkovi, OK1HBE s YL, za výbornou spolupráci. V neposlední řadě i Vaškovi, OK1FAI, který nám několikrát uvolnil kmitočty a upozorňoval na nás stanice.

Zdeněk OK1ARH



Expedice v akci



### Výběrová soutěž v Malých Karpatoch

II. výběrová soutěž v honbě na lišku uskutočnila se v dních 1. až 3. 5. 1970 v Malých Karpatoch při Bratislavě.

Usporiadáním soutěže bol poverený Radioklub Junior v Bratislave, ktorý patri medzi najagilnejšie v Bratislave a v liške na Slovensku vôbec. Pri dobrej organizácii podarilo sa obe súťažné pásma previesť v jeden deň (2. 5. 1970 dopoludnia 80 m a odpolednia 2 m), tak ako to býva v posledných rokoch na výberových súťažiach zvykom. Prihlásený počet závodníkov sa približoval k číslu 15 čo už určilo dobrú úroveň pretekov. Pritomnosť československých reprezentantov Borisa Magnuska z Ostravy, Točka a Vasilku z Košíc to len potvrdila a dávala tušit, že súťaž bude patriť medzi tie najlepšie. Samotné výsledné časy to len môžu potvrdiť.

Pretekov sa zúčastnili aj mladí pretekári, ktorí si len týždeň pred pretekmi postavili prijímače pre pásmo 2 m v celoslovenskom kurze.

V pásme 3,5 MHz pracovali 4 lišky, kde celková vzdialenosť (od startu po poslednú lišku) bola 5 700 m a v pásme 145 MHz 5 300 metrov. Prevýšenie bolo trochu vyššie, kde medzi liškou 1 a 2 museli pretekári zdolať až 160 m.

Za trochu daždivého a chladného počasia štartovalo v pásme 80 m – 13 pretekárov a v pásme 2 m – 15 pretekárov.

Riaditeľom pretekov bol Augustín Hujša – náčelník RK Junior, hl. rozhodcom pretekov I. Harminec, OK3CHK.

### Výsledky najlepších piatich pretekárov

#### Pásmo 3,5 MHz

Počet lišiek 4, celkový limit 120 min.

Por.	Meno:	Okres:	Dosiahnutý čas:	Získané body:	V. T.
1.	Mikuláš Vasilko	Košice	46,00 min	—	I.
2.	Ladislav Točko	Košice	49,00 min	—	I.
3.	Ing. L. Hermann	Ostrava	55,10 min	—	I.
4.	Ing. Boris Magnusek	Ostrava	60,40 min	—	ZMS
5.	Imrich Hrubý	Michalovce	72,15 min	15	ziskal II

#### Pásmo 145 MHz

Počet lišiek 5, celkový limit 120 min.

1.	Ing. Boris Magnusek	Ostrava	77,00 min	—	ZMS
2.	Ing. L. Hermann	Ostrava	80,00 min	—	I.
3.	Ladislav Točko	Košice	99,55 min	—	I.
4.	Imrich Hrubý	Michalovce	97,00 min/4 lišky	15	ziskal II.
5.	Eduard Vyskoč	Bratislava	77,20 min/3 lišky	12	ziskal II.

OK3CHK

### Výběrová soutěž ve Spišské Belé

Další výběrová soutěž se konala 8. 8. 1970 v Belanských koupelích ve Spišské Belé. Zúčastnilo se jí v pásnu 80 m 16 závodníků, v pásnu 2 m 22 závodníků. Hlavním rozhodčím byl E. Kubeš.

Pořadí nejlepších pěti závodníků:

#### Pásmo 3,5 MHz

Pořadí	Jméno	V. T.	Body	Celkový čas
1.	Ladislav Točko	I.	—	35,13
2.	Miloslav Rajchl	I.	—	41,00
3.	Ing. Boris Magnusek	ZMS	—	41,30
4.	Ján Vasilko	II.	15	46,10
5.	Pavel Šrúta	I.	—	47,40

#### Pásmo 145 MHz

1.	Miloslav Rajchl	I.	—	73,20
2.	Ing. Lubomír Hermann	I.	—	75,00
3.	Ladislav Točko	I.	—	78,50
4.	Ing. Boris Magnusek	ZMS	—	79,50
5.	Ing. Pavel Šrúta	I.	—	95,30

### Dny Baltického moře

Mezinárodní závody v Honu na lišku, které každoročně pořádá Radioklub NDR, se staly již tradicí pro reprezentanty všech socialistických států a reprezentanty těch států, které sousedí s Baltickým mořem. Proto také jsou tradičně tyto mezinárodní závody uspořádány právě v době, kdy probíhají oslavy Dnů Baltického moře.

V letošním roce se mezinárodních závodů v Rostocku, které probíhaly 13. a 14. července, zúčastnili reprezentanti NDR, Maďarska, Polska, Švédska, Sovětského svazu a Československa.

Poprvé v historii těchto mezinárodních závodů se zúčastnily i ženy: čtyři z NDR a po jedné z Maďarska a ze Sovětského svazu.

Mezinárodní závody měly obvyklý slavnostní ráz, který byl zdůrazněn účasti prezidenta URK NDR, různých funkcionářů organizace GST a účastí představitelů města Rostocku.

V letošním roce došlo k úpravě propozice s cílem dosáhnout větší technické náročnosti. Úprava spočívala především v zaměřování lišek, které v průběhu závodu nebyly vyhledávány. Před dosažením cíle byly zaměřovány další dvě lišky při pohybu závodníka a to se zakreslováním do mapy. Oba způsoby zaměřování ovlivňovaly i vlastní sportovní výsledky. Svým způsobem jsou nové propozice zajímavé a přinášejí do honu na lišku nové myšlenky.

Za Československo se mezinárodních závodů zúčastnili: vedoucí F. Ježek, trenér K. Souček a reprezentanti Ing. L. Hermann, M. Rajchl, L. Točko a Ing. P. Šrúta.

V pásnu 80 m se nám podařilo obsadit v kategorii družstev 2. místo; bodovali M. Rajchl a Pavel Šrúta. V pásnu 2 m jsme obsadili 3. místo a byly započítávány výsledky L. Točka a Pavla Šrúty. Celkové pořadí v pásnu 80 m v kategorii družstev bylo následující:

1. místo	Sovětský svaz	707 bodů
2. místo	ČSSR	662 bodů
3. místo	Maďarsko	655 bodů
4. místo	NDR	585 bodů
5. místo	Polsko	460 bodů

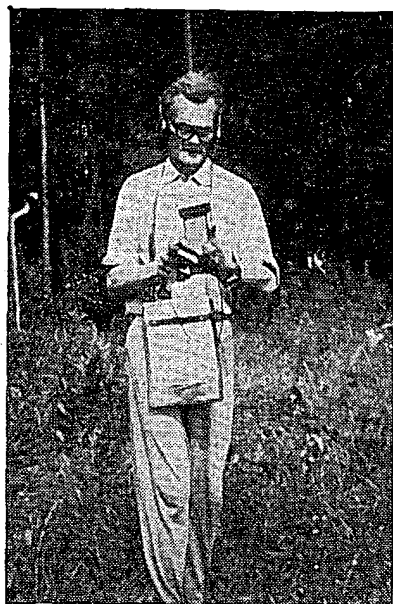
Švédsko nebylo hodnoceno v kategorii družstev vzhledem k tomu, že nemělo plný počet závodníků. V kategorii 2 m bylo celkové pořadí toto:

1. místo	Sovětský svaz	774 bodů
2. místo	NDR	768 bodů
3. místo	ČSSR	688 bodů
4. místo	Maďarsko	676 bodů
5. místo	Polsko	512 bodů

Celkové umístění našich reprezentantů je sice uspokojivé, ale v každém případě je nutné, aby se naši trenéři orientovali na nové, zejména technické problémy při přípravě našich reprezentantů, neboť určité v dohledné době bude prosazena snaha o oficiální zakotvení nových technických prvků

v honu na lišku do stávajících propozic IARU. V neposlední řadě zastáváme názor, že je třeba se zaměřit i na zdokonalování zaměřovací techniky, která bezesporu ovlivňuje jak čas, tak i fyzickou námahu každého závodníka a v tomto směru piece jenom zastáváme.

F. Ježek OK1AAJ



Obr. 3. Karel Mojžíš, reprezentant kategorie starších pánů

### Soustředění reprezentantů.

Taktika na úpatí Belanských Tater – necelých 30 km od Javoriny – se konalo v Belanských lázních ve Špišské Belé od 7. do 12. srpna soustředění reprezentantů v honu na lišku. Byla to prověrka jejich výkonnosti na nadcházející závody v SSSR a MLR.

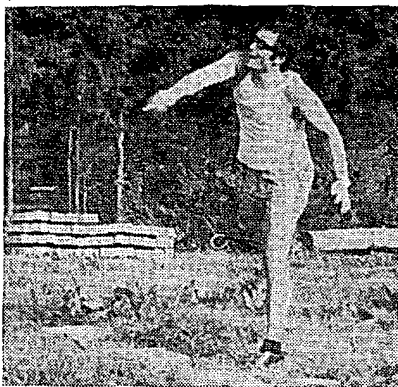
Organizaci soustředění byl pověřen Zvaz radioamatérů Slovenska, který pověřil okresní radu ZRS v Popradě zajištěním soustředění a ta se svého úkolu zhostila dobře. Soustředění bylo náročné i na fyzickou zdatnost – závodilo se v členitém i kopcovitém terénu i za úmorného vedra, i za zimy a v dešti, dvakrát denně v pásmu 80 a 2 m.

Poprvé se soustředění pro mezinárodní závody zúčastnily i ženy – byly to Oľina Plátková a Táňa Perečinská, obě z Prešova. Soustředění se zúčastnil i nestor liškařů Karel Mojžíš, OK2BMK, který byl nominován pro kategorii mužů nad 40 let pro mezinárodní závod v SSSR. Je už padesátníkem, umí to – den ode dne byl lepší, svěžeji se stoupajícím výkonem.

V soustředění se nacvičovaly nové prvky pro mezinárodní závody v SSSR a MLR. Ukazuje se, že v socialistických státech jsou propozice v honu na lišku rozdílné přesto, že většina těchto států je členem IARU, která vydala pro všechny jednotné propozice. Československo je však dodržuje v národních i mezinárodních závodech.

Podívejme se, jak se dívají naši sportovci na nové propozice mezinárodních komplexních soutěží.

Nové propozice na letošní mezinárodní komplexní soutěži v Budapešti obsahují dva druhy nových prvků. Je to jednak rozdělení závodníků do dvou věkových kategorií – od 16 do 18 let a do 25 let – a zavedení branných prvků do klasického závodu v honu na lišku. Oba požadavky nepříznivě ovlivňují naši přípravu a vyhlídky na dobré umístění.



Obr. 1. Miloslav Rajchl hází granátem...

V první řadě je to skutečnost, že naši liškaři pěstují tento sport průměrně šest až osm let a mnohý z nich přesahuje věkovou hranici 25 let ještě v dobré kondici. Tím nové podmínky vyžadují značnou část našich zkušených sportovců předem z boje. Na druhé straně je u nás vzácností dorost s mezinárodními zkušenostmi ve věku 16 až 18 let. A tak dnes nebudeme schopni postavit juniorské družstvo.

Branné prvky, tj. hod granátem a střelba ze vzduchovky, jsou u nás v náplni netechnických sportů – biathlon, SZBZ a DZBZ – a proto nebyly u liškařů nacvičovány. Jelikož neúspěch v těchto disciplínách stojí závodníka ztrátu 20 minut, naskytuje se úvaha, zda bude výhodnější liškaře naučit přesné střelbě a hod granátem, anebo osvědčené sportovce v masové branných soutěžích (MBS) naučit vyhledávat lišky. I když chápeme cíl a branný účel těchto vložek, možno jen stěží předpovědět, zda naši liškaři, kteří se k tomuto sportu dostali především cestou technické výpěstlosti (sami si stavi přijímače) budou schopni tak dobře zvládnout i branné prvky komplexních soutěží, aby se stali suveréni ve všech požadovaných disciplínách. Ozývají se hlasy, že zaměřování všech lišek na startu a zakreslování azimutu do mapy má nesporně více společného s vyhledáváním lišek, nežli střelba a hod granátem – vždyť jsou prováděny úzkými specialisty, radioamatéry, kteří mají velmi malé vyhlídky na splnění těchto branných vložek.

Ale nebude to lehké! I my chceme napomáhat k tomu, aby technika šla kupředu a proto se snažíme získávat do technického sportu v honu na lišku nové a nové mladé zájemce. Je to však sport náročný na technické znalosti, fyzickou zdatnost a vůli být mezi nejlepšími v zařízení i výkonu. Každý si musí osvojit znalosti i v šíření vln, neboť je velký rozdíl mezi pásmy 80 m a 2 m. A postaví si citlivé, výkonné zařízení v nejmodernějším pojetí vyžaduje čas (vývoj trvá až rok) a přitom jednoduché zařízení přijde průměrně na 2 000 Kčs.

Je dost těžko myslitelné, aby byl špičkový závodník na vyšší jak v technickém směru, ve fyzické přípravě i ve střelbě a v hodu granátem. Vždyť toto vše vyžaduje mnohaletou přípravu k dosažení mistrovství... Kde vzít čas třikrát týdně trénovat běh a současně vylepšovat zařízení, minimálně jednou měsíčně se zúčastnit závodů, třikrát do roka soustředění, dvou až tří mezinárodních soutěží a navíc chodit trénovat střelbu na střelnici a hod granátem!

Průběžným nedostatkem je nedostačující vybavení dispečinku především přijímacím zařízením pro kontrolu posluchu a vysílání lišek. Nedostatečné je i vybavení obsluh lišek zejména za deštivého počasí – dva stanové dílce neochráni obsluhu ani zařízení před promčením. Předseda FV URK ČSSR dr. L. Ondříš přislíbil na besedě s reprezentanty nápravu po této stránce a navíc řekl, že se pokusí zajistit i nejzákladnější vybavení závodníků.



Obr. 2. Při nacvičce druhé „nové“ disciplíny B. Magnusek a P. Ryška

## \* RTO CONTEST \*

### RTO liga po čtyřech kolech

Protože se v letošním roce uskuteční pravděpodobně pouze 7 z plánovaných 9 klasifikačních soutěží RTO-ligy, budou se do konečného pořadí započítávat každému tři nejlepší výsledky. Po čtvrtém kole už tedy pořadí začíná být objektivní, protože ti, kteří jeden závod vynesli, tím nejsou v tomto pořadí výrazněji poškozeni. Po první polovině ligy je tedy pořadí následující:

Kategorie A	značka	radioklub	účast	body
1. Vondráček	OK1ADS	RK Smaragd	4	869
2. Bürger	OK2BLE	Frydek-Mistek	4	771
3. Kosíř	OK2MW	Hodonin	3	721
4. Uzlík		RK Smaragd	4	685
5. Sýkora	OK1-9097	RK Smaragd	4	605
6. Mikeska, 7. Štamberský, 8. Koudelka, 9. Krob, 10. Polák.				

Kategorie B	značka	radioklub	účast	body
1. Sloupenský	OL5AJU	Ústí n/O	4	831
2. Zíka	OL5ALY	RK mladých Pardubice	4	826
3. Kaiser	OL1ALO	Přibram	3	804
4. Zábajník	OL6ALT	Gottwaldov	3	709
5. Círyň	OLIAMR		3	617
6. Šolc P., 7. Šolc V., 8. Ozarčuk, 9. Šolcová H., 10. Linduška				

V kategorii A je po čtvrtém kole hodnoceno 34 závodníků, v kategorii B 29 závodníků.

OK1AMY

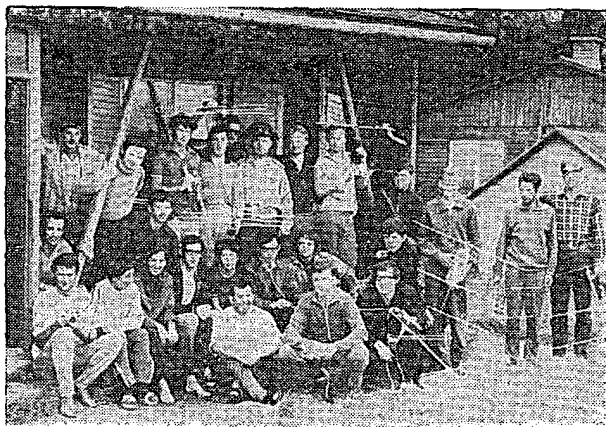
### Orlický pohár

Čtvrtá letošní soutěž RTO se konala 15. a 16. srpna v Orlickém Záhoří. Přestože to bylo uprostřed léta a dalo se tedy počítat s nižší účastí vzhledem k dovoleným, sjelo se do Orlického Záhoří celkem 43 závodníků, což je zatím letošní rekord. Soutěži předcházeli týdenní výcvikový tábor koncesionářů OL se zaměřením na RTO a všichni jeho účastníci se zúčastnili i Orlického poháru v kategorii B (o vlastním táboru píší na jiném místě). V kategorii A se zúčastnilo celkem 24 závodníků, v kategorii B 19 závodníků. Vzhledem k vysokému počtu závodníků vznikly některé organizační potíže a když se k tomu připojila i nepříznivá počasí, došlo k tomu, že poslední disciplína – orientační závod – se uskutečnila až v neděli ráno. Ředitelem soutěže byl Karel Koudelka, hlavním rozhodčím Alek Myslík, OK1AMY. Dalšími organizátory byly ochotné dívky a manželky přítomných, díky kterým byly všechny telegramní texty a deníky rychle opraveny a výsledky mohly být vždy včas vyhlášeny.

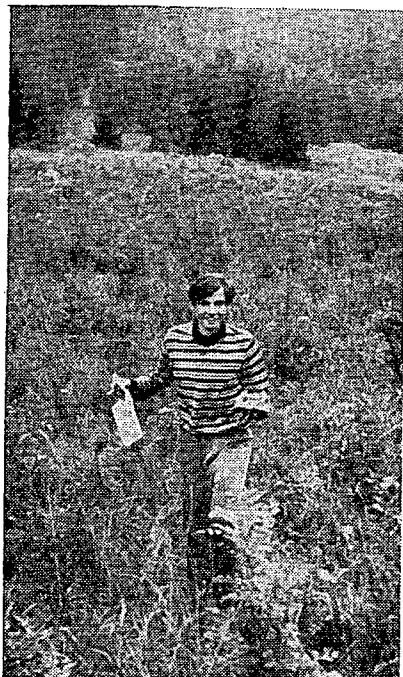
Přijem měl v obou kategoriích velmi dobrou úroveň; v kategorii A dosáhlo šest závodníků plného počtu 100 bodů, v kategorii B měl devátý závodník ještě 97 bodů. Šest závodníků v kategorii A ale nezískalo za příjem ani bod – byli to většinou ti, kteří byli na soutěži poprvé.

Telegramní závod musel být vzhledem k počtu účastníků rozdělen do tří skupin po 15 závodnících. Nejlepšího výsledku vůbec dosáhl J. Kliment, ex OL6AIU, který se pro zranění zúčastnil mimo soutěž a navázal ve třech etapách po 20 minutách celkem 38 spojení ze 42 možných. Nejlepšího výsledku v soutěži v kategorii A dosáhl I. Kosíř, OK2MW, 37 spojení bez chyby a T. Mikeska, OK2BFN, 37 spojení s jednou chybou. V kategorii B byli nejlepší J. Kaiser, OL1ALO a J. Zíka, OL5ALY, kteří navázali po 31 spojeních.

V orientačním závodě, který byl ve velmi těžkém terénu a byl i orientačně velmi náročný, zvítězili opět favorité. V kategorii A dosáhl nejlepšího času 69 minut T. Mikeska, OK2BFN. Druhý byl za 86 minut Jan Cevona a až třetí za 91 min. J. Vondráček, který si hned na první kontrolu narazil koleno. V kategorii B zvítězil J. Sloupenský, OL5AJU za 65 minut, druhý byl J. Zíka, OL5ALY a J. Kaiser, OL1ALO za 70 minut.



Obr. 4. Účastníci soustředění



Obr. 1. Jirka Kaiser, OL1ALO, který získal plných 300 bodů v kategorii B

Za zvláštní zmínku stojí celkový výsledek vítěze kategorie B Jirky Kaisera, OL1ALO, který dosáhl plného počtu 300 bodů. Je to poprvé v posledních dvou letech, kdy vítěz v některé kategorii neztratil ani bod.

Velké zlepšení zaznamenalo několik závodníků kategorie B a na předních místech se objevilo hned několik nových jmen. Velmi se zlepšil M. Lindutka, OL5AOJ, V. Šolc, OL5AMT, P. Šolc, OL4AOK a I. Ozarčuk, OL1AMC. Mezi těmi novými je to P. Havliš, OL6AME, který obsadil 4.—5. místo, J. Hauerland, OK2-18101, kterému je 15 let a byl v těžké konkurenci sedmý, V. Nyvlt, OL5ANF, který obsadil 9. místo.

Mnohem méně můžeme být spokojeni s výsledky kategorie A, kde sice vítěz T. Mikeska dosáhl velmi pěkných 299 bodů, ale na páté místo ze 24 stačilo už jen 207 bodů. Až na výjimky (A. Polák) to svědčí o tom, že zatímco závodníkům v kategorii B jde opravdu o výsledek, trénují a berou závody opravdu sportovně, v duchu závodnického slibu, závodníkům kategorie A jde většinou pouze o účast a téměř jim nezáleží na dosaženém výsledku. Důkazem je třeba i to, že už výkon čtvrtého závodníka v celkovém pořadí neodpovídá ani III. výkonnostní třídě.

Nakonec bych se rád ještě zmínil o jednom závodníkovi kategorie A. Je to Ivan Šolc, OK1JSI, otec Hany, OL4AMU, a Petra, OL4AOK, kterého dívka vytáhla na závody a který dosáhl napoprvé v telegrafním provozu i v orientačním závodě hezkých výsledků. A zapadl mezi všechny mladé jako rovný k rovným.



Obr. 2. Vítěz kategorie A T. Mikeska, OK2BFN, při zakreslování do mapy

#### Výsledky pěti nejlepších závodníků:

Kategorie A	R	T	O	celkem
1. Mikeska, OK2BFN Otrokovice	100	99	100	299
2. Ing. Vondráček, OK1ADS RK Smaragd	100	96	85	281
3. Bürger, OK2BLE Frýdek	100	96	62	258
4. Kosiř, OK2MW Hodonín	100	100	17	217
5. Polák, OK2PAE Brno	71	89	47	207
Kategorie B	R	T	O	celkem
1. Kaiser, OL1ALO Příbram	100	100	100	300
2. Zíka, OL5ALY RK Pardubice	98	100	100	298
3. Sloupenský, OL5AJU Ústí n/O.	97	61	100	258
4.—5. Havliš, OL6AME Kunštát	100	97	55	252
Lindutka, OL5AOJ RK Pardubice	83	72	97	252

OK1AMY

#### Výcvikový tábor RTO pro OL

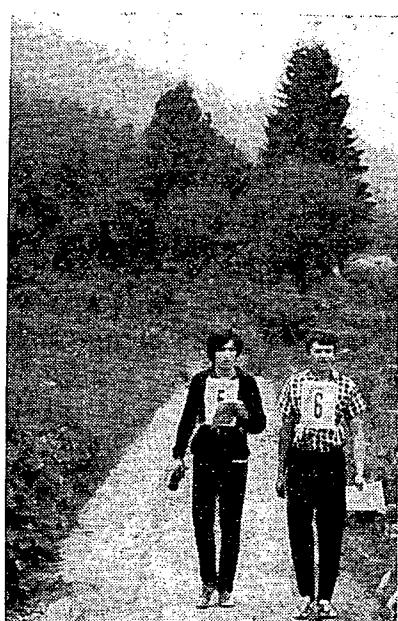
V hezkém prostředí Orlických hor, téměř u polských hranic u Orlického záhoří, uskutečnil se v týdnu 8. až 14. srpna výcvikový tábor pro mladé koncesionáře OL, zaměřený na RTO Contest. Tábor pořádal Radioklub mladých z Pardubic z pověření UV ČRA. Vedoucím tábora byl K. Koudelka, instruktory F. Dušek, OK1WC, A. Myslík, OK1AMY, a J. Kliment, ex OL6AIU. Zúčastnilo se ho 17 mladých a nadšených radioamatérů: OL1ALO, OL1AMC, OL2AND, OL4AMU, OL4AOK, OL5AJU, OL5ALY, OL5AMT, OL5ANF, OL5ANG, OL5ANJ, OL5AOE, OL5AOJ, OL6AME, OL8CAB, OK2-18101 a Vašek Novák, který se na zkoušky OL připravoval.

Záměrem tábora bylo získat další zájemce a dobré závodníky pro RTO Contest a těm, kteří již v tomto sportu závodí, poskytnout možnost tréninku pod odborným dohledem. Každý den byl proto věnován čas nauce všech tří disciplín: přijmu telegrafních značek, telegrafního provozu a orientačního závodu. Volný čas byl vyplněn společnými besedami, velkým turnajem ve stolním tenisu (který vyhrál ex OL6AIU), volejbalem, koupáním ap. Škoda, že počasí bylo velmi rozmarňné a zvláště tomu koupání moc nepřálo. Velkou zásluhu na tom, že byli všichni spokojeni a že celý tábor proběhl bez větších nedostatků, má Karel Koudelka, který se musel starat o všechno od zásobování potravinami až po odbornou náplň a stavení trati pro orientační závody. Vydatně mu v tom pomáhala jeho XYL ex OK1MIO.

Pravidelný trénink s určitým zaměřením se na všech už během tábora velmi zřetelně projevil. Téměř všichni zúčastnění se zlepšili v přijmu telegrafních značek, hlavně v čitelném přepisování zachycených textů. Nejlepších výsledků v přijmu dosahoval Petr Havliš, OL6AME, který s úspěchem (se ztrátou okolo 5 bodů) přijímal i texty pro kategorii A (90 až 130 zn/min). Velmi dobré výsledky měli i „staří“ závodníci J. Zíka, OL5ALY, J. Kaiser, OL1ALO, J. Sloupenský, OL5AJU, V. Šolc, OL5AMT, a z nováčků J. Gregor, OL5ANG. Nelze zapomenout samozřejmě ani na jedinou YL — Hanku Šolcovou, OL4AMU, o jejích dobrých výsledcích se všichni přesvědčili již dříve. Velkého zlepšení v přijmu během tohoto týdne dosáhl I. Ozarčuk, OL1AMC, který ke konci tábora ztratil vždy již jen několik bodů.

V telegrafním provozu byli bez konkurence OL5ALY a OL1ALO, kteří jsou ostřílenými závodníky z telegrafních pondělků. Mnohdy se jim velmi přiblížil i OL6AME. Jinak právě při tréninku této disciplíny se projevil nedostatek vhodných stanic. Celý týden se trénovalo na poruchových stanicích RO21; mnohdy se stalo, že z 15 stanic se podařilo uvést do provozu jen 5. Teprve na závěr, na poslední závod, byly všem zapůjčeny malé transceivery na 3,5 MHz, s kterými se závodí v klasifikačních soutěžích RTO. Na výsledcích to bylo znát.

Orientační závody jsou pro většinu začátečníků kamenem úrazu. Ani zde to nebyla výjimka; re-



Obr. 1. Nejúspěšnější telegrafista P. Havliš, OL6AME a V. Šolc, OL5AMT, na trati jednoho z orientačních závodů

kordního času v jednom závodě dosáhl Milan, OL8CAB, který dosáhl cíle za 185 minut. Překvapivě standardní výsledky bez zakolísání podávali J. Sloupenský, OL5AJU, J. Zíka, OL5ALY, a J. Kaiser, OL1ALO. V této disciplíně se nejvíce projevují závodnické zkušenosti a delší praxe. Dobrým tréninkem pro všechny by byla účast v orientačních závodech, pořádaných CSTV.

Zvlášť bych se chtěl zmínit o dvou budoucích OL. Jarda Hauerland, OK2-18101, je bratr OK2PCS, v srpnu mu bylo 15 let a přesto, že byl na podobné akci poprvé, zařadil se hned za ty nejlepší. Velmi dobře chytá, praxi na pásmu má také a bude-li jezdit na RTO Contesty, může se velmi brzo dostat mezi špičku. Vašek Novák celý týden plně trénoval příjem, učil se povolovací podmínky a dělal prostě vše pro to, aby mohl co nejdříve složit zkoušky pro získání koncese OL. Kromě toho běhal s ostatními orientační závody.

Šprýmařem tábora byl Milan Tóth, OL8CAB. Neustále ztrácel „ceruzky“ a nikdo mu neřekl jinak než „cabe“. Kde byl on, bylo vždycky plno smíchu.

Průběh tábora ukázal, že je jediné správnou cestou pro rozšíření RTO Contestu hledat mezi mladými a nejmladšími. Ti se totiž dovedou pro sport nadchnout, soutěžit mezi sebou, mít radost z každého získaného bodu a „truchlit“ nad těmi ztracenými. A RTO jim dává možnost dělat to, co je baví, a dělat to spolu s ostatními, poznat se navzájem a neseďte jenom doma u vysílače. Myslím, že se nejspíše ani jeden ze zúčastněných, který by prohlásil, že ho to nebaví a že na závody jezdit nebude. Všichni, jak tam byli, se na závěr zúčastnili Orlického poháru — klasifikační soutěže RTO na mistrovství republiky — a od té doby se těší na další soutěž. Věřím, že pokud jim to okolnosti dovoli, přijedou všichni.

Do dnešního dne bylo vydáno asi 500 OL koncesí. Kdyby jenom 200 z těchto OL vysílalo a jenom polovina z nich byla získána pro RTO, byl by to slušný základ pro další rozvoj tohoto sportu. Všichni tyto OL se nedají svolat do jednoho tábora a bylo by proto dobře, kdyby podobné tábory uspořádaly větší radiokluby nebo OV Svazarmu v místech, kde je víc OL koncesionářů. Z nás, kteří děláme RTO již déle a fandíme mu, by se určitě našlo dost ochotných instruktorů.

A. Myslík, OK1AMY

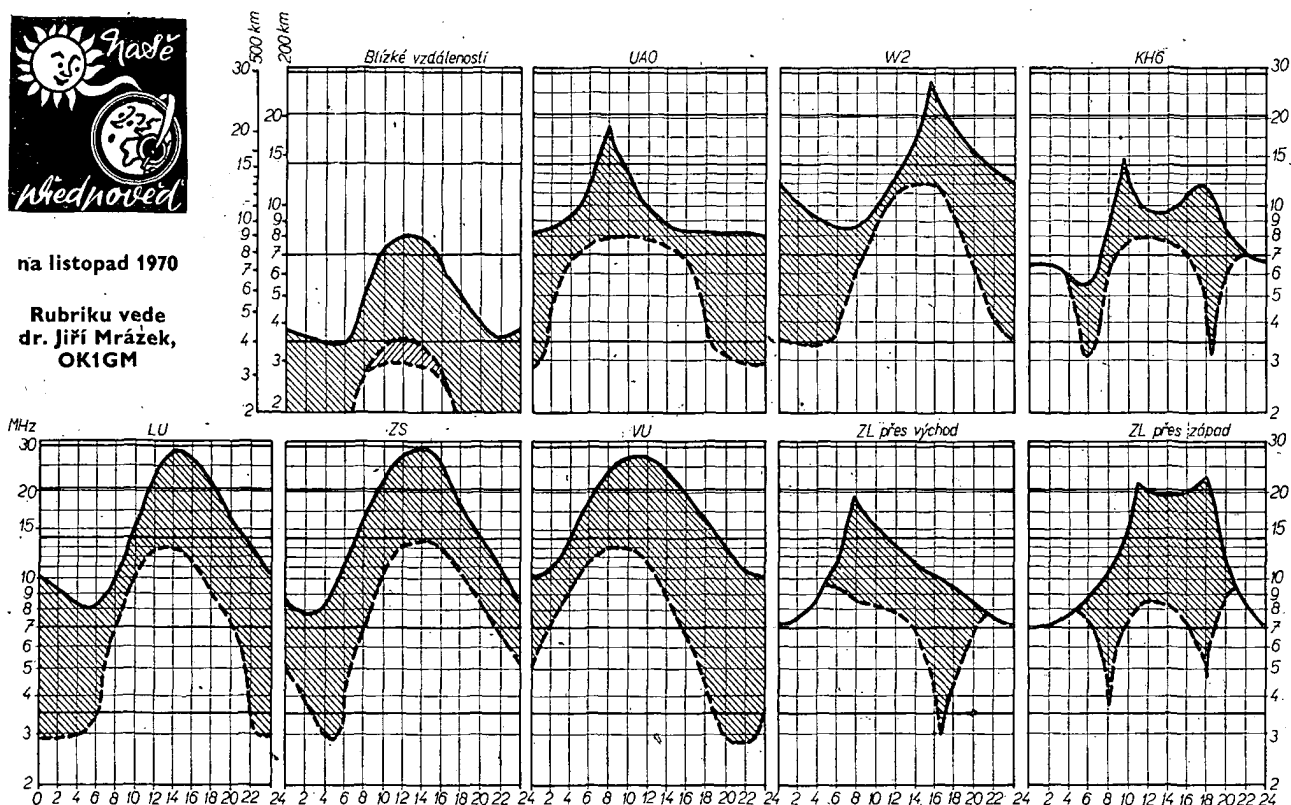


Obr. 2. Dva z „nováčků“ v RTO — J. Gregor, OL5ANG a J. Rýznář, OL5AOE.



na listopad 1970

Rubriku vede  
dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



Podobně jako v říjnu budou hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů pro většinu směrů vysoké; jejich využití pro amatérská rádiová spojení však již bude menší, protože den se krátí a na jeho sklonku dochází k tak rychlým změnám v dálkovém šíření vln, že určité některá navázaná spojení nedokončíte. Noční hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů dále klesají a mají za následek, že na osmdesátimetrovém pásmu se pásmo ticha začne vyskytovat častěji. Kromě jeho maxima asi jednu hodinu před východem Slunce budeme někdy pozorovat i druhé sekundární maximum okolo 18. hodiny. Spojení na blízké vzdálenosti bude přitom velmi ztíženo až

i znemožněno a pak se osvědčí přejít na pásmo stošedesátimetrové, kde povrchová vlna obvykle postačí překrýt malé pásmo ticha, kdyby vůbec někdy vzniklo.

Dlouhá noc přináší ovšem DX podmínky na pásmech, na nichž jsme přes léto obvykle tolik nepracovali. Zatímco i pásmo 14 MHz bude v noci často zcela uzavřeno, budou na 7 MHz celkem dobré, víceméně stabilní podmínky, zejména pro spojení s Amerikou. Zásáhnou někdy i pásmo osmdesátimetrové, zejména k ránu. Nezapomeňte, že podmínky „vznikají“ od vyšších kmitočtů k nižším a že v USA je i pro CW provoz pásmo mnohem

širší než u nás v Evropě. Vzácně se už může podařit nějaký DX i na pásmu stošedesátimetrovém. Denní útlum na těchto pásmech bude již značně menší než býval a na 3,5 MHz bude možno někdy i přes poledne pracovat na vzdálenosti několika set kilometrů.

V denní době bude ovšem v klidných dnech stále zajímavá „desítka“, třebaže proti říjnu zaznamenáme určité zhoršení, způsobené zejména krátkím se obdobím, během něhož je pásmo otevřeno. Totéž platí i pro 21 MHz, zatímco pásmo dvacetimetrové půjde po celý den poměrně dobře, ve druhé polovině noci však někdy bude téměř uzavřeno.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko  
OK1SV

## DX - expedice

Expedice Gusa, W4BPD, pokračovala s přestávkami až do poloviny srpna, kdy se vrátil domů a expedici opět nedokončil. Škoda, těšili jsme se na vzácné africké země, zejména na AC3, AC4 a AC5. Poslední část jeho expedice vedla z Geyseru na Farquhar (VQ9A/F), kde byl asi 3 dny, dále se ozval krátce z Agalegy pod novou značkou 3B6CP, a 12. 7. pokračoval na Blenheim (VQ9A/BR). Dne 25. 7. začal pracovat z Chagosa jako VQ9A/C. Jeho pokus o získání koncese na Laccadive se nepodařil, takže pokračoval na ostrov Aldabru (VQ9A/A). Neotečkávané se pak ještě znovu ozval z Geyseru a posledním místem expedice byl ostrov Glorioso. Letošní jeho expedici lze již tedy hodnotit a dá se konstatovat, že nesplnil ani malou část našich nadějí. Gus preferoval bezohledné stanice z USA, s nimiž si spojení i vynucoval, ale Evropě nevěnoval téměř pozornost. Dále pracoval převážně pouze telegraficky, ale na SSB zklamal na celé čáře. Bude zajímavé, dozvíme-li se alespoň dodatečně, proč byl na SSB tak slabý. Tak by bude veřejnost zvědavá, na co se svede nedodržení celé plánované trasy – asi to byly zase potíže s financováním – a snad právě proto se zaměřil Gus letos téměř výhradně na své „příspěvatelé“. Doufáme, že se na tyto vzácné ostrovy vypraví v blízké budoucnosti někdo jiný, kdo nám dá možnost si je taky

na SSB udlát. Gus v tomto morálně prohrál. Jak jsme již ohlásili, dne 10. 7. 70 se skutečně objevila expedice Martina, OH2BH, a několika dalších OH z Albánie pod značkou OH2BH/ZA. Pracovali výhradně na SSB a na 14 MHz a několika OK se podařilo spojení hned v noci dne 10. 7. Oficiální komentáře světových bulletinů uvádějí, že Martin měl pouze tzv. předváděcí koncesi, časově omezenou na několik hodin. Fakta se asi nedozvíme a můžeme si tedy myslet všelicos. Nyní OH2BH na pásmech ohlašuje, že uskutečněná spojení platí do DXCC, neboť měl již předem uznání ARRL v kapse. Zprávy o další expedici do ZA, kterou prý podnikli Jugoslávci pod značkou ZA1C, jsou jen zbožným přáním, neboť šlo zase jen o piráta!

Stále čekáme na ohlášenou expedici ZK1AJ na Manihiki, která podle poslední zprávy pacifické DX-sítě měla být uskutečněna ještě v srpnu. Pokud vím, ZK1AJ už letos na Manihiki byl, předal však pouze SSB zařízení tamnímu ZK1MN a ihned odejel, aniž by zařízení instaloval a udělal pár spojení. Nyní se tam má několik dní zdržet a očekáváme, že zaučí i ZK1MN, takže se tento nedobytný ostrov snad objeví na pásmech častěji.

Stanice HP8C pracovala CW i SSB na všech pásmech z ostrova Konandoro blízko pobřeží Panamy. Je to tedy jen nový prefix. QSL na HP1AA.

VE3EWY a VE3GCO podnikli ohlášenou expedici v Karibském moři a byli velmi úspěšní. Pracovali vždy delší čas z ostrovů Dominica (VP2DAJ a VP2DAE), St. Lucia (VP2LY a VP2LC), St. Vincent (VP2SN a VP2SM) a skončili na ostrově Tobago jako 9Y4VE. Z každého ostrova pracovala vždy jedna značka CW a současně druhá SSB. Měli pouze QRP vybavení kolem 40 W, přesto se s nimi poměrně výborně navazovalo spojení. QSL na jejich domovské značky.

Jugoslávci podnikají právě rozsáhlou expedici po pobřežních ostrovech v Jugoslávii a používají nový prefix 4N2. Mají v programu celkem 10 ostrovů, např. Brač (4N2BR), Korčulu (4N2KO) atd.

Expedici na ostrov Palmyra podnikli KH6CHC, a to od 7. 8. do 13. 8. 70. Pracoval velmi úspěšně pod značkou KP6AL na SSB, na CW jsem ho vůbec nezjistil. Obvykle byl

v pacifické DX-síti nebo na jejím kmitočtu ale byl zde velmi špatně slyšitelný.

VS5RG byla expedice v Brunei, která se neohlášeně objevila na pásmech SSB dne 10. 8. 70 s výborným signálem a velmi snadno jsem ji udeřil na 21 MHz. Pracovala v noci i na 3,5 MHz a vzbudila nepopsatelný zmatek. Byl to VE7BWZ, a jehož adresu se máti poslat QSL.

VP2MM byla expedice WIURM na Monserrat Isl. a byla dosažitelná hlavně na 21 MHz SSB. Byl slyšen i na 3,5 MHz SSB. QSL na jeho domovskou adresu.

Značka F2UM/A pracovala „na expedici“ z ostrova Belille, ležícího asi 20 km od Anglie v Lamanšském kanále.

K4MQG zopakoval kolem 6. 8. svoji expedici do Quataru, odkud se ozval opět pod značkou MP4QBK. Byl velmi dobře slyšitelný zejména na 14 MHz SSB.

Další prázdninovou expedici byl i 3V8AB, který pracoval hlavně SSB. QTH bylo 60 km jižně od města Tunisu a QSL chce via REF.

Rovněž IT1SEZ/IU byla prázdninovou expedici, a to na ostrově Utica v Sicilii. Pracovala do 5. 9. 70, QSL via ARI. IL1XAI vysílal z ostrova Lampedusa a uplatní se pro diplom WPX.

Expedice na ostrov Marcus, jejíž značka má být KA1B, bezvadně vybavená a obsazená, se do užavky rubriky neuskutečnila. Expedice má trvat 6 dní, vysílá nepřetržitě CW i SSB a současně na všech pásmech.

Připravovaná a stále odkládaná expedice na St. Felix má již přidělenou značku CE0XN. Určitě se však neuskutečnila v srpnu, jak bylo původně „definitivně“ určeno.

Rovněž ohlášená expedice na Lord Howe se letos neuskuteční pro nedostatek finančních prostředků VK2BKM (stavi dům).

## Zprávy ze světa

Comoro Island je dosažitelný běžně i po odjezdu Gusa (FH0VP), neboť tam pracuje stabilně FH8CE. Objevuje se zejména SSB na kmitočtu 14 200 kHz, ale pracuje i CW a dokonce i na 7 a 3,5 MHz. Na 14 MHz bývá slyšet kolem 18.00 GMT a QSL žádá via REF-bureau.

# Nepopomeňte, že

## V LISTOPADU

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod	Pořádá
31. 10. až 1. 11. 00.00—23.59	KR6 DX Contest	Okinawa radioclub
8. 11. 00.00—24.00	OK DX Contest	ÚRK
7. až 8. 11. 18.00—18.00	RSGB 7 MHz fone Contest	ŘSGB
21. až 22. 11. 00.00—24.00	CQ WW DX Contest	CQ



Poslední týden v červenci pracovaly některé vybrané OA stanice z Peru, pod prefixy OB. Byli to např. OB4LA, OB4SO a další. Byl to však pouze přelíčený prefix k výroci nezávislosti Peru.

CT3AS je 'nyní téměř denně dosažitelný na SSB na kmitočtu asi 21 220 kHz v odpovídajících hodinách.

Zpráva, že SV0WU (Rhodos) požaduje bezpodmínečně nejprve zařazení do čekací listiny svého manažera, není pravdivá. Pracoval jsem s ním nyní několikrát na SSB, kdy volal sám výzvu, QSL via bureau nebo na P.O. Box 65, Rhodos Island, Greece.

Dobrym prefixem je UZ3UC, který se objevil na 14 MHz na SSB. Jeho QTH je Gorky a důvod nového prefixu UZ3 dosud neznáme!

Na pásmu 80 m jsou v polovině srpna hlášeny v ranních hodinách již velmi pěkné DX, jako PJ2VD, PZ1AH, CR6AI, VU2BEO – vesměs CW. Na SSB byl 13. 8. 70 dokonce VS5RG.

K2IXP se stále snaží získat koncesi pro Laccadives Isls., ale dosud byla jeho snaha marná. Piše, že se nevzdává, a na své cestě zatím navštíví 9N1MM a AC3PT – jistě se objeví na pásmech.

Z Nigeru se objevil opět po letech 5U7AL, což je dřívější 3V8AL, který v Nigeru pracuje.

CR8AJ (bývalý CR8AI) nám písemně oznámil, že 30. 7. 70 odjíždí domů do CT1 a žádá proto zaslat zbývající QSL výhradně na tuto novou adresu: Horacio Concealves Torres, Rua Luis Camoens – vila Sotral 19, Larahjeiro, Portugal.

Z ostrova Marcus pracuje t. č. opět JD1ADO na 14 175 kHz SSB. Clearmana mu dělá JA1EYB a sbírá požadavky na spojení o 5 kHz výše. Na jeho kmitočtu pak bdi JA1KSO, který vyhání „vetřelce“. Pracovali s ním např. OK1ADM a OK1BY.

U 23. zóny WAZ pracuje nyní Vladimír, UA0TT, jehož QTH je Kyzyl. Pracuje ráno na 14 MHz telegraficky.

OH2BC/OJ0 oznámil na QSL z 1,8 MHz Voktovi, OK1DVK, že je jeho první a jediný OK na top-bandu. Congrats!

YA1MLX pracuje na t. č. na 14 MHz SSB kolem 19.00 GMT a QSL žádá na P.O.Box 279, Kabul.

Z ostrova Dixon je aktivní dobrý prefix UK0BAC. Pracuje pouze telegraficky na 14 MHz a slyšitelný bývá časně odpoledne.

LU1ZE pracuje na SSB kolem kmitočtu 21 200 kHz kolem 17.00 GMT z pevniny Antarktidy a je v pásmu č. 73 pro diplom P75P.

AX9KY na ostrově Cocos Keeling skončil svůj pobyt dnem 18. 8. 70. QSL mu vyřizuje VK2SG, žádá sice i pro QSL, zasláné via bureau aspoň 1 IRC.

LH1EE se objevil dne 2. 7. 70 okolo 18.30 GMT na kmitočtu 21 060 kHz telegraficky a udával QTH Bouvet Island. QSL žádal via WIACM. Tato zpráva není dosud ověřena, ale o stabilním obsazení nově budované meteorologické stanice amatérem jsem se zde již zmínil. Proto stojí za hlídání.

CE0ZK pracuje na 14 110 kHz ráno SSB. Pracuje sice z lidí v jihovýchodním Pacifiku, avšak neudává značku/MM. Není to tedy Juan Fernandez Island. QSL na P.O.Box 3016, Valparaiso, Chile.

QSL pro EA8HA vyřizuje jeho manažer DL1CF pouze za spojení po 17. 2. 1970. Za dřívější spojení je nutno zaslat přímo EA8HA.

Gottland Award (WGA-21) je nyní vydáván za spojení se všemi SM1 a SK1 stanicemi po 1. 1. 1970. Každá tato stanice dává 2 body a celkový minimální počet bodů pro diplom je 21. Diplom stojí 10 IRC a požaduje se potvrzený seznam spojení zasláný přes náš ÚRK.

Do dnešní rubriky přispěli tito amatéři vysílající: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK2QR, OK2ZU, OK1BY, OK3MM, OK1DVK, OK1XM, OK2PCL, dále posluchači OK1-17784 a OK1-18197. Stále je nás málo a prosím všechny, kteří se o DX sport zajímají, pošlete mi svá hlášení z pásem. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, Hlinsko v Čechách, P.O. Box 46.

## přečteme si

Meleznínek, A. a kol.: ELEKTRONIKA pro 3. a 4. ročník středních průmyslových škol elektrotechnických. ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY. Praha: SNTL 1970. 344 str., 288 obr., 6 tab. Váz. Kčs 26,—

Jak už z názvu vysvítá, jde o učebnici o součástkách elektronických přístrojů, popř. o nejjednodušších obvodech s těmito součástkami; složitějším obvodům má být věnována další připravovaná publikace.

Látka je rozčleněna do sedmi kapitol. V první kapitole se čtenář seznámí s metodikou, obsahem a učením cíli předmětu elektronika, získá přehled o třídění základních elektronických součástek a o principech elektronických přístrojů podle generování a zpracování signálu. V druhé kapitole jsou krátce naznačena hlediska dělení součástek do skupin s lineární charakteristikou a s nelineární charakteristikou a vysvětleny základní vlastnosti všech součástek i jejich pracovní podmínky. Třetí kapitolu tvoří zevrubný popis součástek s lineární charakteristikou, tzn. odporů, kondenzátorů, cívek a transformátorů. Je vždy vysvětlena fyzikální podstata, technologie výroby, konstrukce, technické vlastnosti a zkoušení, popř. měření a značení.

Ve čtvrté kapitole jsou probrány otázky nejrůznějších zdrojů napětí a proudů a základní rozdělení spotřebičů. Mály skok do náhradních a idealizovaných obvodů poskytne příslušnou lekci z teorie, aby čtenář mohl lépe zvládnout další kapitolu (v pořadí pátou), která se zabývá základními metodami řešení obvodů, výpočty dvojpolů a čtyřpolů a jejich charakteristikami. Šestá kapitola pojednává o rezonančních obvodech, jejich vlastnostech a použití. Ve svém celku má větší sklon k praxi než předcházející kapitoly.

Sedmá – poslední – kapitola je ze všech nejobsáhlejší. Probrá součástky s nelineární charakteristikou: vakuové elektronky, výbojky a polovodičové součástky, jejich konstrukci, pracovní podmínky, funkce, použití a zařazení do obvodů, dále značení těchto součástek, grafická řešení pracovních podmínek, teplotní podmínky a chlazení. Jsou sem též zařazeny speciální elektronické součástky, např. Zenerovy diody, tunelové diody, varikap, termistory, fotony, spínací prvky, tranzistory řízené elektrickým polem, integrované obvody aj.

Autorský kolektiv, složený ze zkušených pedagogů (Ing. Adolf Meleznínek, CSc., Ing. Jaroslav Dvořáček a Ing. Ladislav Marvánec) zvládl náročnou práci s jistotou a přehledem. Učebnice je programovaná, takže látka je rozdělena do jednotlivých kroků, v textu jsou čtenáři průběžně kladeny otázky a úkoly k samostatnému řešení kontrolními

testy. Na konci jednotlivých statí jsou správné odpovědi na otázky, na konci knihy jsou správné odpovědi na otázky kontrolních testů. Tento způsob probrání látky je vhodný zejména pro samouky. K tomu neobyčejně dobře přispívá vynikající grafická úprava knihy – ačkoli pracuje jen s jednou barvou kromě černé, dokáže vytvořit množství studijních bodů a odrazových můstek jak v obrázcích, tak zejména v textu, čímž značnou měrou usnadňuje čtenářovy kroky a bdi nad jeho dokonalou orientací. Jak dopadne hodnocení zpracování obsahu, ukáží až praktické zkušenosti a výsledky za několik let.

Lubomír Dvořáček

AEG – TELEFUNKEN TECHNISCHE TABELLEN (AEG-Telefunken technické tabulky). AEG-Tfk: Berlin 1966. 116 stran, 16 obr., 96 tabulek, formát A6, vázané v deskách z plastické hmoty, 1,5 DM.

Útlá knížečka shrnující v tabulkové formě řadu přehledně uspořádaných potřebných údajů je dle kolektivu pracovníků známé elektrotechnické firmy.

Ve třech kapitolách je zahrnuto téměř vše, co potřebuje elektrotechnik či elektronik při své práci znát. V první kapitole jsou mimo jiné například uvedeny vlastnosti látek pevných, kapalných a plyných, jednotky a veličiny, zkratky jednotek, řecká abeceda, převodní tabulky jednotek, převodní tabulky kmitočtů a vlnových délek, neperů a decibelů, vztahy pro činný a zdánlivý výkon, výkonový činitel, atd. V této kapitole jsou též nejnovější poznatky o radioaktivním záření a ochraně proti němu.

Druhá kapitola je nejobsáhlejší (strana 31 až 102). Jsou zde všechny důležité a pro praxi potřebné údaje o vedeních, kabelech, přepínačích, usměrňovačích, pojistkách, zkušebních napětích, zkratových proudcích, chladičích usměrňovačů; fotoelektrických prvcích apod. Nalezneme zde např. druhy značení elektromechanických strojů, stejnosměrných motorů, jejich normalizovaná napětí, závislost rychlosti otáčení na kmitočtu synchronních motorů pro různé počty pólů, přípustné tolerance atd. Určitá část obcehu této kapitoly je věnována i měřicí technice; soustřeďuje se na seznam normalizovaných značek různých druhů měřidel s vysvětlením jejich významu.

Třetí a poslední kapitola seznamuje čtenáře se základní světelné techniky a uvádí údaje o světelných zdrojích pro různá prostředí s ohledem na střední intenzitu a rovnoměrnost jejich osvětlení.

Tabulky lze objednat ve Středisku technické literatury SNTL v Praze 1, Spálená ul. 51 (odbyt zahraniční literatury).

Ing. J. Tomáš Hyan



### Funkamateu (NDR), č. 7/70

Vibrátor pro amatéry – Dozvukové zařízení s mixážním pultem – Zapojení krystalových oscilátorů s diodami – Tranzistorový zkoušeč velkých odporů – Zdroj impulsů – Přesný termostat – Rotátor pro antény – Zdroj pro tranzistorové přístroje – Magnetofon Tesla B43A – Otázky kolem SSB – Rozhlasový přijímač jako interkom – Simton, zařízení ke dálkovému ovládní (2) – Konvertory a tunery UKV produkce NDR – Elektronický klíč – Vše stavebnicové obvody amatérských přijímačů (2) – Rubriky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 13/70

Použití integrovaných obvodů ve spotřební elektronice – Činnost prvků elektronických analogových počítačů – Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME3 a KME4 – Technika příjmu barevné televize (15) – Nové sovětské měřiče kmitočtů – Moderní systém osciloskopů s výměnnými zásuvnými jednotkami – Číslicové zpracování informací (7,8) – Polovodičový ukazatel vyladění pro tranzistorové přijímače – Sklo jako polovodič – Stroboskop k nastavení a zkoušení zapalování automobilů – Zaměřovač s optickým indikátorem – Zkoušení s kapalnými tranzistorovými přijímačem Orlijonok – Problémy teploty u Zenerových diod.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 14/70

Geometrie elektronických stavebních prvků a jednotek – Polovodičové stavební prvky na základě GaAs – Přenoskové vložky – Informace o elektronkách (16,17), známé doutnavky Z562M-3, Z562OM-3 – Číslicové zpracování informací (9) – Technika příjmu barevné televize (16) – Činnost prvků elektronických analogových počítačů (2) – Magnetofon Tesla B43 – Příspěvek voltmetru V-523 k převodníku 3511, popř. 3512.

Barevná televize v Anglii - Tranzistorové přijímače na baterii - Dvoukanalová souprava dálkového ovládání - Generátory řádkového kmitočtu pro televizní přijímače s obrazovkou s vychylovacím úhlem 110°, používající tranzistory a tyristory - Modernizace koncového stupně řádkového rozkladu televizoru Opera 3 - Charakteristické závady televizorů Stadion - Zapojení k regulaci teploty - Polovodičové stabilizátory napětí - Praktická zapojení s bulharskými polovodičovými prvky - Násobiče kmitočtu s varaktory - Jednoduchý síťový zdroj s elektronickou pojistkou - Nové, sovětské měřicí přístroje - Nf zesilovače s kompresorem - Tříkanalový směšovač - Rubriky.

#### Funktechnik (NSR), č. 13/70

Bezpečnostní předpisy pro antény - Nové magnetofony - Měřicí a zkoušební přístroje pro servis - Víceúčelový elektronický přepínač pro osciloskop - Základní problémy při zkoušení anténních soustav - Televizor jako osciloskop - Reflektometr a měřicí výkonu pro vysílání VKV a UKV - Otvírač dveří s nastavitelnou kombinací čísel - Zapojení a opravy domácích videomagnetofonů.

## I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážete na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

#### PRODEJ

RX-80 m 18 tranz. (800), tel. Rekord (300), Camping mf rozklady (1000), VKV-MF-NF díl Akcent (350) krystaly (à 50). J. Baláš, Svitkov 464, Pardubice.

Kan. volič Oliver nový, nepoužitý (250). Fr. Vašek, Zlatkov 35, p. Rožná n. Pernšt.

AM8 s elektronik. synchr. podle Amat. filmu č. 8-9/69 (1700) a AM8 Super (1400). Ing. J. Sokolček, Dvorská 16, Blansko.

2N3055 americké Si výk. (110 W) tranzistory, párované i jednotlivě (à 280) nové, kvalita zaručena. Petr Novotný, Praha 6, Strahov IV/317.

Stabil. regul. zdroj tovární výroby. 2 oddělené výst. 0 ÷ 300 V (0,2 A); 0 ÷ 600 V (0,2 A) + 4 kontrol. měřidla. 600 Kčs. P. Soukup, Primátorská 41, Praha 8, tel. 8349986.

SSB/CW zařízení pro třídu B; vysílač 80, 40, 20 m a přijímač 160, 80, 40, 20 m, vše za 4 000 Kčs. P. Sukdol, Litoměřická 335/39, Děčín III.

TX 50 W (900), dálnopis CREED (400), el. volt. BM289 (1 000), Avomet I (550), Radieta nová (160), čas. spínač (100), RE125C (150), konvertor 2 m (400) nebo výměním za křemík. tranzistory. Z. Kaštan, Slováká 2504, Břeclav.

AF139 Siemens, AF239 tranz. do konvertoru (75) a (85), Novotný, Praha 10, Zahr. město čp. 2255, tel. 7717553.

#### KOUPĚ

Tovární fb RX 1,7 ÷ 28 CW, AM, SSB + popis. Januš Pawlas, Havířov XII, Bludovice č. 438, okr. Karviná.

Meleziček: Radioelektronika programovaná, str. 9-12, 17-20, 45-48, 53-56, AR 1/67. H. Haiman, Špitálka 39, Brno.

#### VÝMĚNA

Kvartál FUGE 16 + Karusel E502F + keramika, za EK10, R3 apod. M. Spálenka, Břeží 4, Ostrava - Zábřeh.

## RÁDIOAMATÉRI, PŮZOR!

TESLA ROŽNOV, n. p., závod Piešťany

dne 1. 7. 1970 otvoril predajňu výrobkov II. akosti s dobierkovou službou v Piešťanoch, Kukučínovej ul. 7, kde vám ponúka za znížené ceny:

polovodičové usmerňovacie diody

tyristory

varicapy

spínacie diody

photodiody

tranzistory

elektrónky

obrazovky

a rôzne rádioamatérske súčiastky

Jakmile se seznámíte „na vlastní uši“

SE STEREOFONIÍ,

stanete se jejím TRVALÝM CTITELEM!

Při poslechu v koncertní síni vnímáte prostorové rozložení hudby. Zleva slyšíte např. první housle, harfy a dřeva, zprava violoncella, basy, žestě, vzadu bicí nástroje. U normálního (monaurálního) radiopřijímače se všechny nástroje ozývají z jednoho místa, takže poslech je „plochý“ - nemá prostor. Tento problém vyřešila stereofonie.

Stereofonně lze reprodukovat z gramofonu, magnetofonu a poslední novinkou je rozhlasová stereofonie.

Čs. rozhlas vysílá stereo-programy vždy v úterý od 13-17 hod., v sobotu od 13-18 a od 20-22 hod., v neděli od 13-15 hod. Tedy celkem 13 hod. týdně. Počet hodin se bude zvyšovat.

Nové čs. stereofonní radiopřijímače TESLA STEREO-DIRIGENT a hudební skříně PRELUDIUM jsou vybaveny 2 reprosoustavami, nezávislou korekcí hloubek a výšek, automat. vyrovnáváním frekvenčního posuvu (AFC) na VKV, přípojkami pro reprosoustavy, venkovní anténu, magnetofon a gramofon. Mají všechny 4 základní vlnové rozsahy (DV, SV, KV, VKV). Můžete nahrávat na stereofonní magnetofon i přehrávat z gramofonu gramodesky stereo. U PRELUDIA je gramofon již vestavěn.

V prodejnách TESLA vám oba přijímače ochotně a nezávazně předvedou. Nemusíte hned kupovat!

**STEREO-DIRIGENT Kčs 3 350**

**PRELUDIUM Kčs 4 650**

Adresy prodejen TESLA v Československé socialistické republice:

Praha 1, Marcinská 3; Praha 1, Národní 25 (pasáž Metro); Praha 2, Slezská 4; Praha 1, Soukenická 3; Praha 8, Sokolovská 146; Čes. Budějovice, Jírovcova 5; Jablonec, Lidická 8; Ústí n. L., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21/135; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 24/142; Teplice, ul. 28. října 17/858; Cheb, tř. Svobody 26; Pardubice, Jeremenkova 2371; Králupy, nám. Čs. armády 362; Ostrava, Gottwaldova 10; Olomouc, nám. Rudé arm. 21; Frýdek-Místek, sídliště Riviera; Havířov VI, Zápotockého 63; Brno, tř. Vítězství 23; Brno, Františkánská 7; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Jihlava, nám. Míru 66; Uherský Brod, Moravská 92. Akviz. prodejny: Bruntál, Jesenícká 2; Příbor, Místecká ul.; Uherský Brod, u nádraží. Ban. Bystrica, Malinovského 2; Bratislava, Červenej armády 8 a 10; Bratislava-Pošeň, Borodáčova 96 (velkoobch. prodejna); Trenčín, Ľudový háj 3; Košice, Nové Mesto, Dóm služieb Luník I; Prešov, Slovenské republ. rad; Kežmarok, Sovetské armády 50; Michalovce, Dóm služieb, II. patro. Akviz. predajny: Nové Mesto n. V., OPMP; Komárno, PRIEMKO; Nitra, KOVOPLAST; Trnava, ELEKTROKOV; Topoľčany, KOVOPODNIK.

PRODEJNY

TESLA